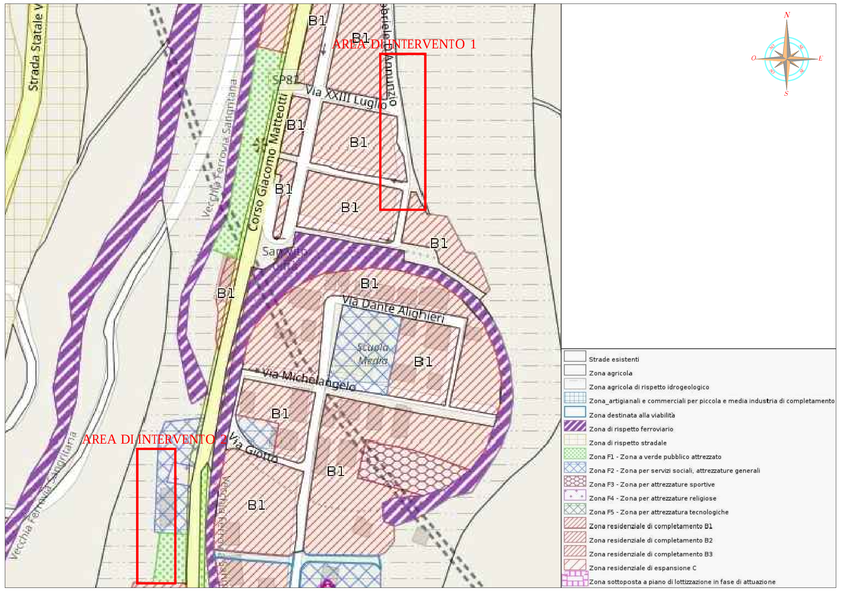
STRALCIO PIANO REGOLATORE GENERALE

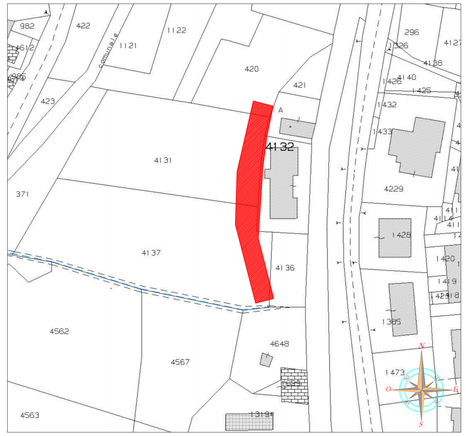


SCALA 1:2000

STRALCIO PLANIMETRIA CATASTALE AREA 1 - foglio 8

SCALA 1:1000

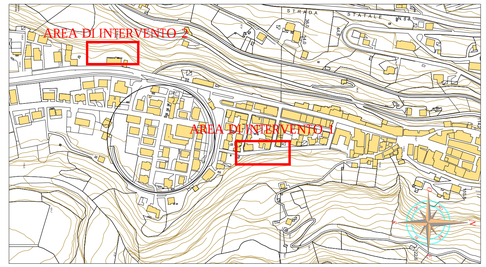
STRALCIO PLANIMETRIA CATASTALE AREA 2 - foglio 8



SCALA 1:1000

ORTOFOTO SATELLITARE

STRALCIO CARTA TECNICA REGIONALE



SCALA 1:5000

CARTA GEOMORFOLOGICA - foglio 362 O

SCALA 1:25000

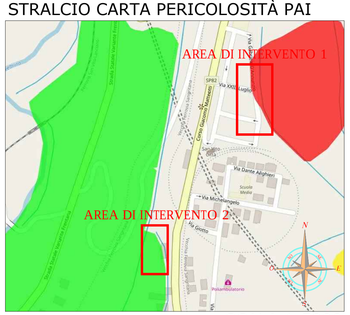
CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DA FRANA - foglio 362 O

SCALA 1:25000

CARTA DEL RISCHIO DA FRANA - foglio 362 O

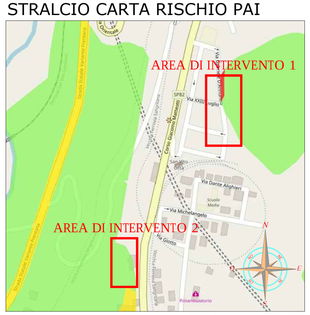
SCALA 1:25000

STRALCIO CARTA PERICOLOSITÀ PAI



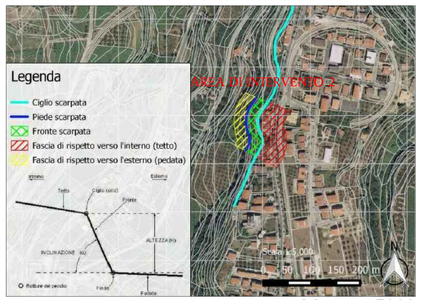
SCALA 1:5000

STRALCIO CARTA RISCHIO PAI



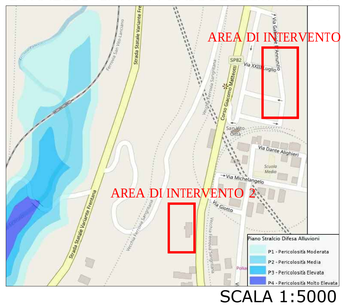
SCALA 1:5000

STRALCIO PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE



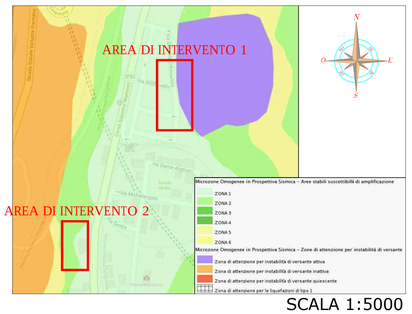
SCALA 1:5000

STRALCIO CARTA PERICOLOSITÀ PSDA



SCALA 1:5000

STRALCIO CARTA DELLE MOPS



SCALA 1:5000

REGIONE ABRUZZO
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
SERVIZIO
SERVIZIO SISMICO INTEGRATO,
MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEL TERRITORIO -
GESTIONE INTEGRATA DEI RACCHI IDROGRAFICI,
PROTEZIONE CIVILE,
ATTIVITA' DI RELAZIONE POLITICA CON I PAESI DEL MEDITERRANEO

COMUNE DI SAN VITO
CHIETINO (CH)

INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO NEL CAPOLUOGO COMUNALE
(VIA D'ANNUNZIO E VIA SAN ROCCO)
DETERMINA DI CONCESSIONE DPC027/41 DEL 28 GIUGNO 2017

PROGETTAZIONE

GEINA s.r.l.
INGEGNERIA GEOTECNICA AMBIENTE
DIRETTORE TECNICO
(Dott. Ing. Pierantonio Cascioli)

PROFESSIONISTI RESPONSABILI

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

PROGETTAZIONE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

COORDINATORE DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. ALESSANDRO TUCCI

GEOLOGIA
Geol. FIORANGELO IEZZI

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA **A.01** — **INQUADRAMENTO GENERALE**

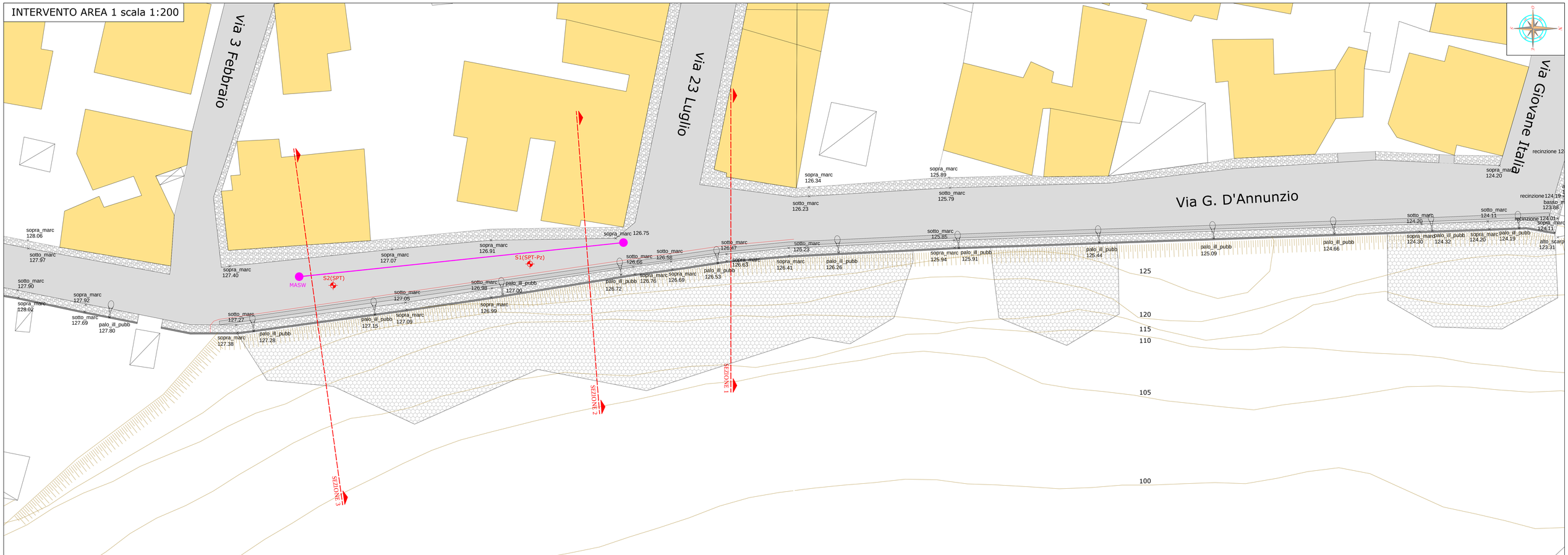
Codice Commessa	Data	Rev.	Scala	Formato
P A 3 0 - 0 1 2 0 1 8 - 2 0 3	Maggio 2018	01	varie	-

Codice elaborato	Redatto	Controllato	Approvato
- - - A - 0 1	S.L.	P.C.	P.C.

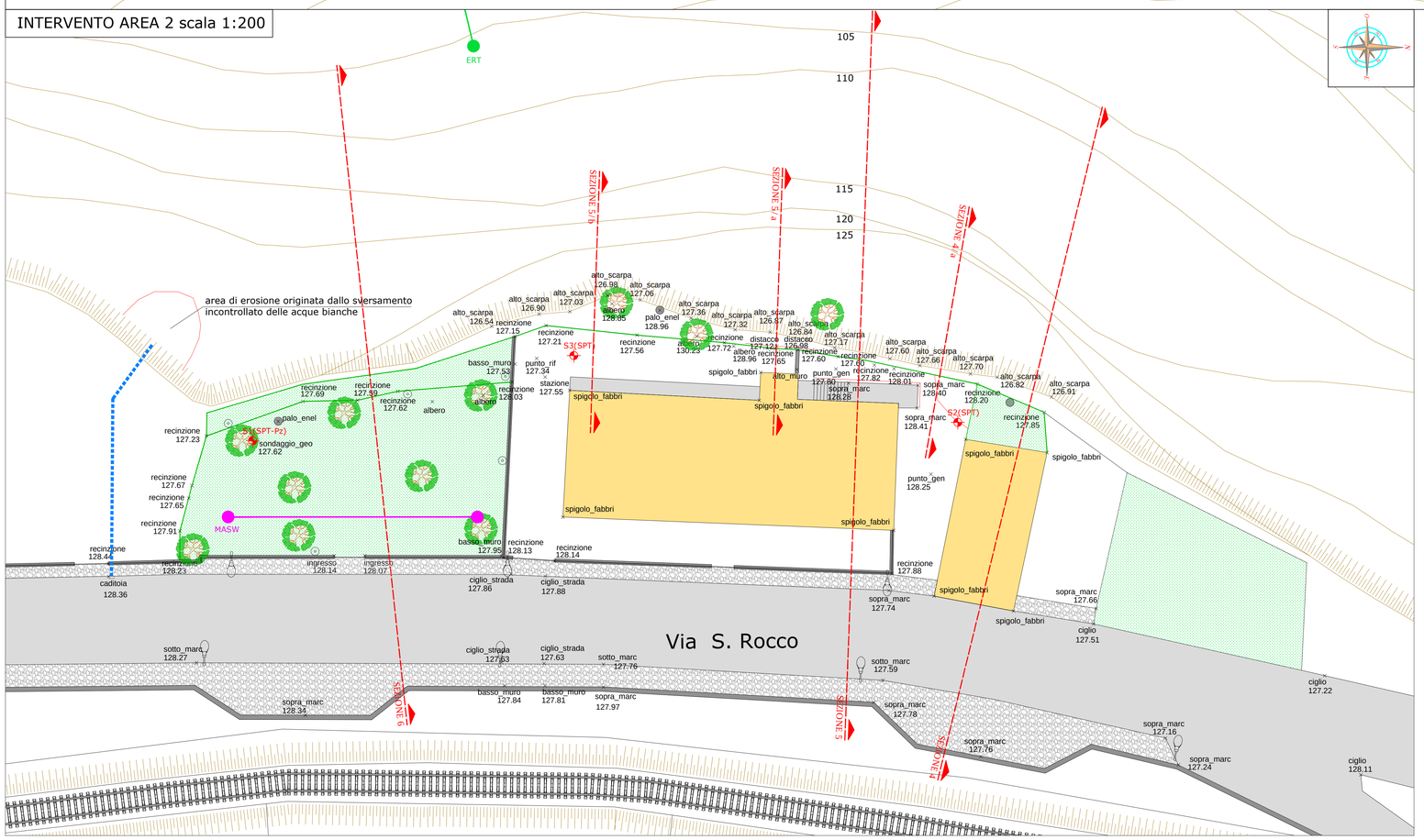
Questo elaborato è di proprietà di GEINA s.r.l. pertanto non è vietato ogni tipo di riproduzione totale o parziale senza opportuna autorizzazione della stessa

#	Data	Operatore	Descrizione
####			

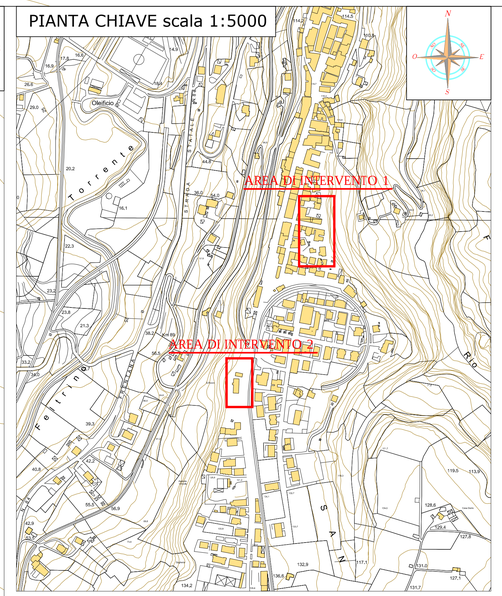
INTERVENTO AREA 1 scala 1:200

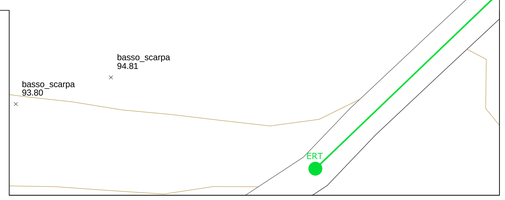


INTERVENTO AREA 2 scala 1:200



PIANTA CHIAVE scala 1:5000





LEGENDA

- Fabbricati esistenti
- Viabilità
- SEZIONE 1 — Ubicazione sezioni
- sotto_marc 127.69 — Punti di rilievo
- Illuminazione pubblica
- Ubicazione lesioni e area di erosione
- Recinzione in rete metallica plasticata
- Tubazione interrata di scarico acque bianche
- S1(SPT-Pz) — Sondaggio geognostico con indagini multiple
- ERT — Indagine tomografica elettrica
- MASW — Stendimento prospezione sismica di superficie

Interventi esistenti, come da progetto reperito presso l'Ente Comunale:

- Consolidamento con paratia di micropali Ø150 profondi 8 m disposti ad interasse di 0.75 e 1.50 m collegati da un cordolo in testa di dimensioni 0.50 x 0.80 m
- Sistema di stabilizzazione attivo esistente

REGIONE ABRUZZO
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
AREE URBANE,
SERVIZIO IDRICO INTEGRATO,
ASSETTO IDROGEOLOGICO E PROGRAMMAZIONE DEL TERRITORIO -
GESTIONE INTEGRATA DEI BACINI IDROGRAFICI,
PROTEZIONE CIVILE,
ATTIVITA' DI RELAZIONE POLITICA CON I PAESI DEL MEDITERRANEO

COMUNE DI SAN VITO
CHIETINO (CH)

INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO NEL CAPOLUOGO COMUNALE (VIA D'ANNUNZIO E VIA SAN ROCCO) DETERMINA DI CONCESSIONE DPC027/41 DEL 28 GIUGNO 2017

PROGETTAZIONE

GEINA s.r.l.
INGEGNERIA GEOTECNICA AMBIENTE
DIRETTORE TECNICO
(Dott. Ing. Pierantonio Cascioli)

PROFESSIONISTI RESPONSABILI

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

PROGETTAZIONE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. ALESSANDRO TUCCI

GEOLOGIA
Geol. FIORANGELO IEZZI

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA **A.02** — **PLANIMETRIA STATO DI FATTO E RILIEVO TOPOGRAFICO**

Codice Commessa	Data	Scala	Formato
P A 3 0 - 0 1 2 0 1 8 - 2 0 3	Maggio 2018	1:200	-

Codice elaborato	Redatto	Controllato	Approvato
- - - A - 0 2	S.L.	P.C.	P.C.

Questo elaborato è di proprietà di GEINA s.r.l. pertanto ne è vietato ogni tipo di riproduzione totale o parziale senza opportuna autorizzazione della stessa

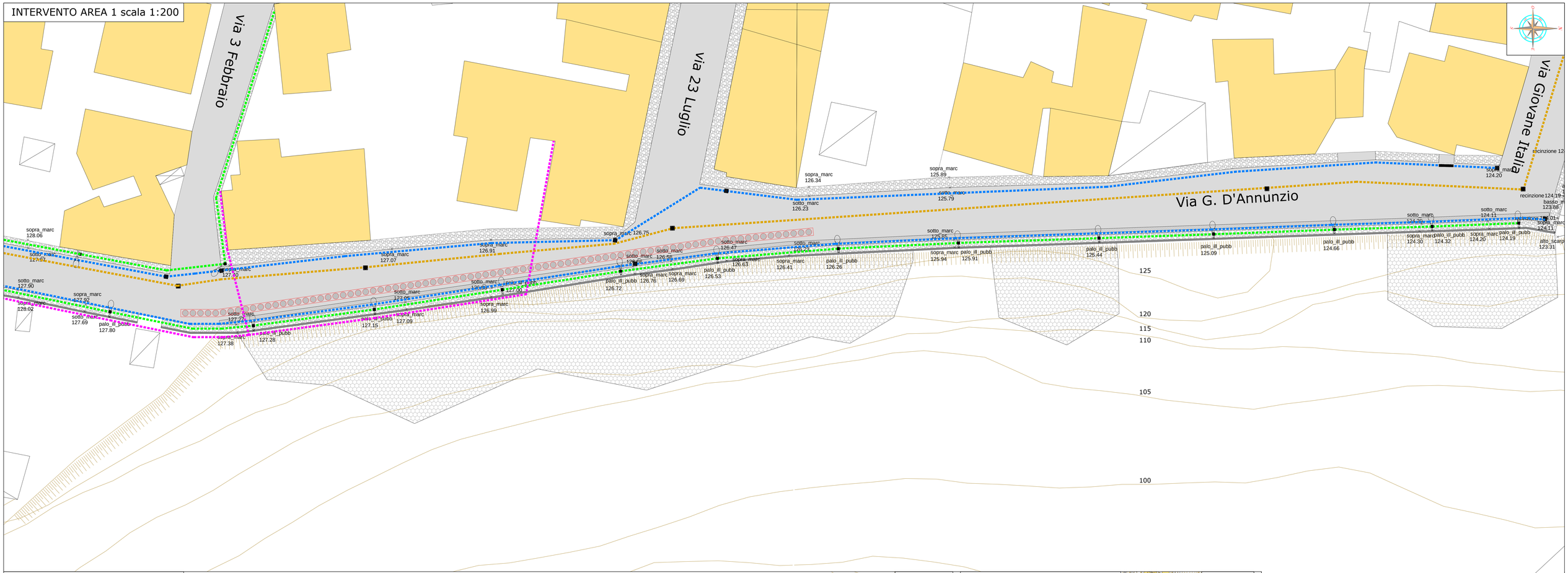
#	Data	Operatore	Descrizione
####			

SEZIONI AREA DI INTERVENTO 1 scala 1:200

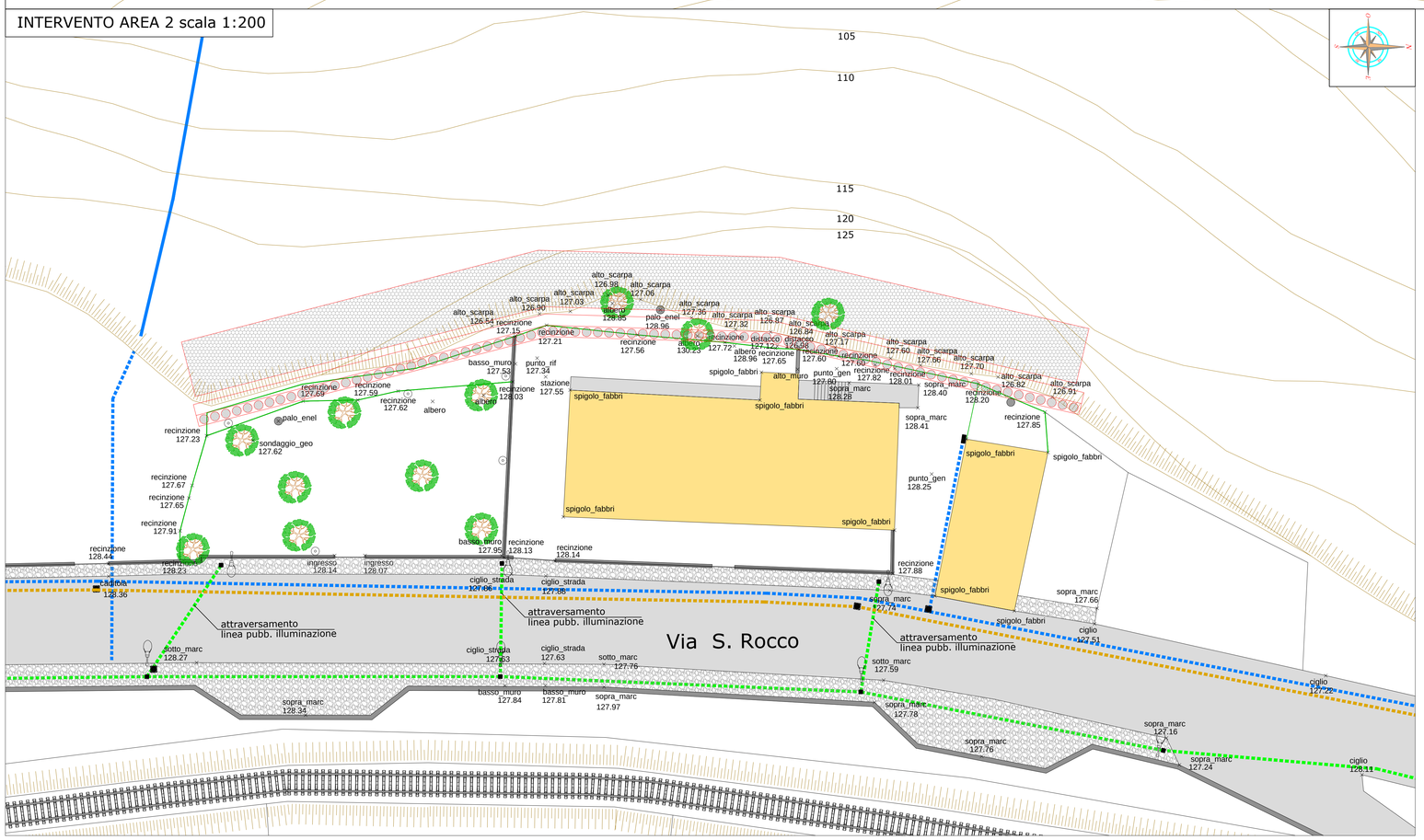
SEZIONE 1

| | | |

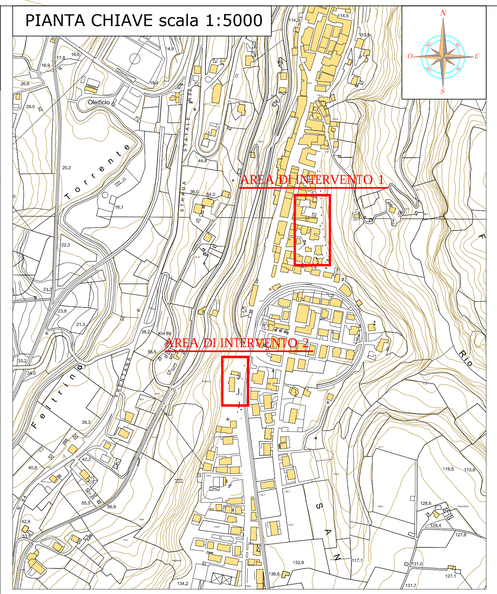
INTERVENTO AREA 1 scala 1:200

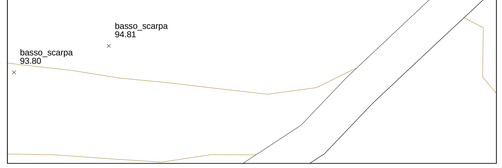


INTERVENTO AREA 2 scala 1:200



PIANTA CHIAVE scala 1:5000





LEGENDA

- Fabbricati esistenti
- Viabilità
- sotto_marc 127.69 — Punti di rilievo
- Recinzione in rete metallica plasticata
- Canale esistente a cielo aperto
- Chiusini e caditoie
- Illuminazione pubblica

Interventi esistenti, come da progetto reperito presso l'Ente Comunale:

- Consolidamento con paratia di micropali Ø150 profondi 8 m disposti ad interasse di 0.75 e 1.50 m collegati da un cordolo in testa di dimensioni 0.50 x 0.80 m
- Sistema di stabilizzazione attivo esistente
- Linea di scarico acque bianche
- Linea illuminazione pubblica
- Linea acque nere
- Linea elettrica aerea

REGIONE ABRUZZO
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
AREE URBANE,
SERVIZIO INDICO INTEGRATO,
MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEL TERRITORIO -
GESTIONE INTEGRATA DEI BACINI IDROGRAFICI,
PROTEZIONE CIVILE,
ATTIVITA' DI RELAZIONE POLITICA CON I PAESI DEL MEDITERRANEO

COMUNE DI SAN VITO CHIETINO (CH)

INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO NEL CAPOLUOGO COMUNALE
(VIA D'ANNUNZIO E VIA SAN ROCCO)
DETERMINA DI CONCESSIONE DPC027/41 DEL 28 GIUGNO 2017

PROGETTAZIONE

GEINA s.r.l.
INGEGNERIA GEOTECNICA AMBIENTE
DIRETTORE TECNICO
(Dott. Ing. Pierantonio Cascioli)

PROFESSIONISTI RESPONSABILI

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

PROGETTAZIONE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

COORDINATORE DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. ALESSANDRO TUCCI

GEOLOGIA
Geol. FIORANGELO IEZZI

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA **A.04** — **PLANIMETRIA RISOLUZIONE INTERFERENZE SOTTOSERVIZI**

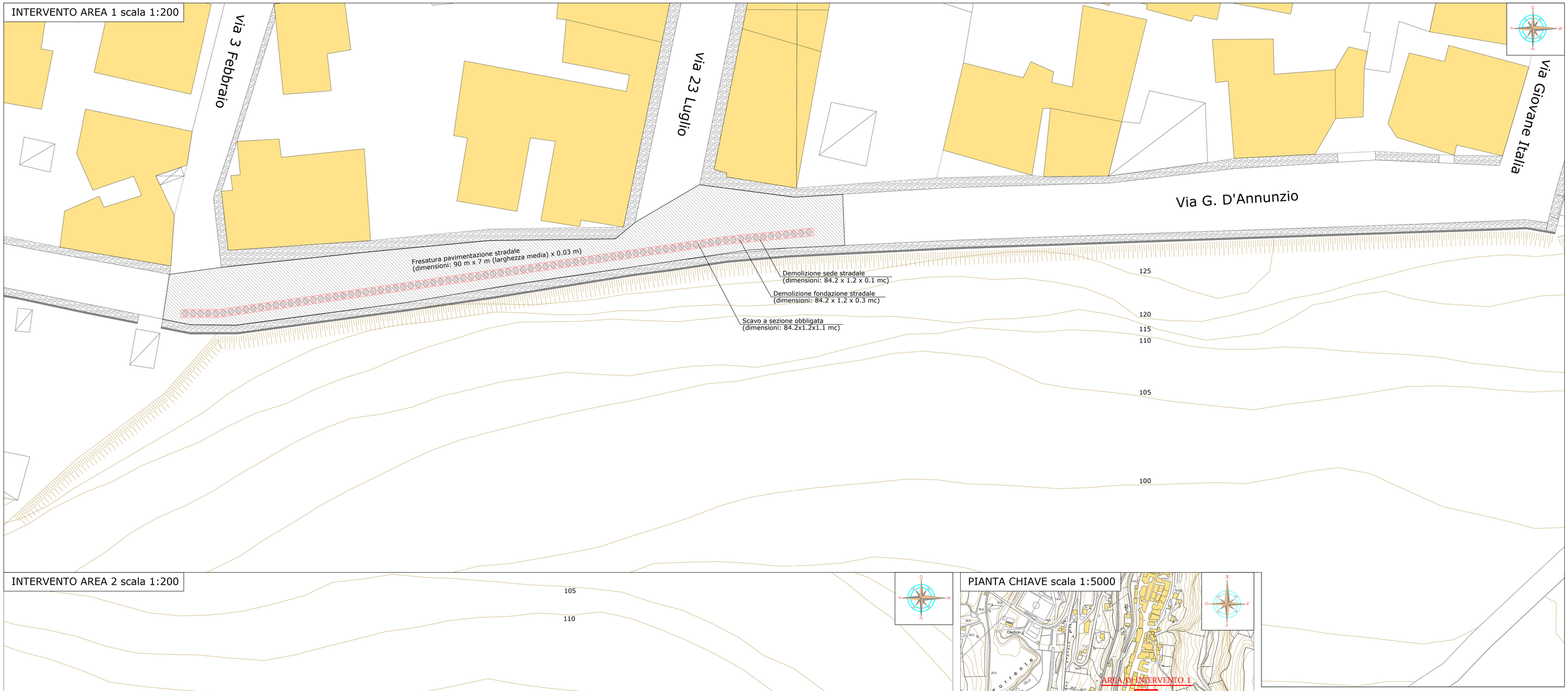
Codice Commessa	Data	Rev.	Scala	Formato
PA300-01201803	Agosto 2018	00	1:200	-

Codice elaborato	Redatto	Controllato	Approvato
- - - A - 04	S.L.	P.C.	P.C.

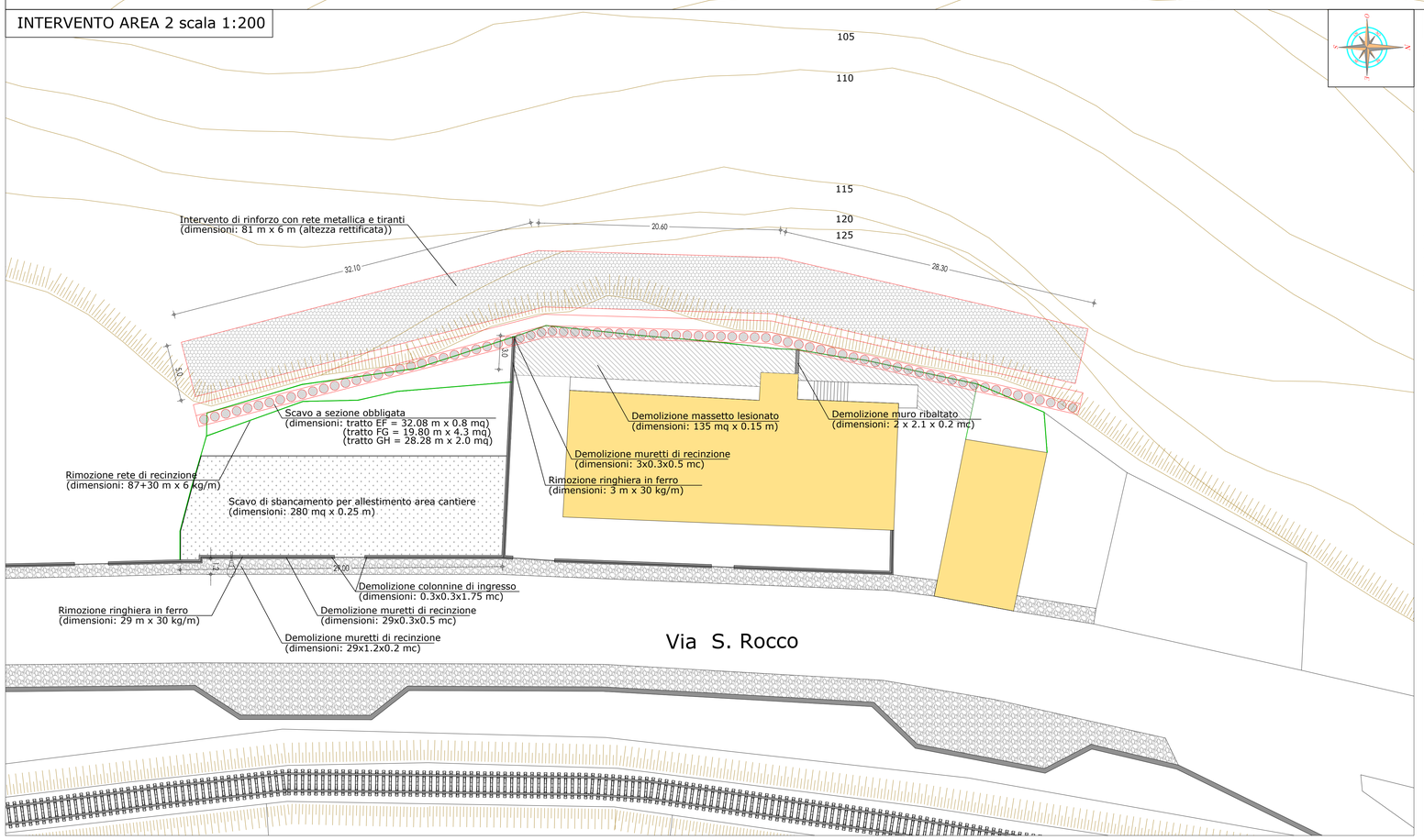
Questo elaborato è di proprietà di GEINA s.r.l. pertanto non è vietato ogni tipo di riproduzione totale o parziale senza l'opportuna autorizzazione della stessa

#	Data	Operatore	Descrizione
####			

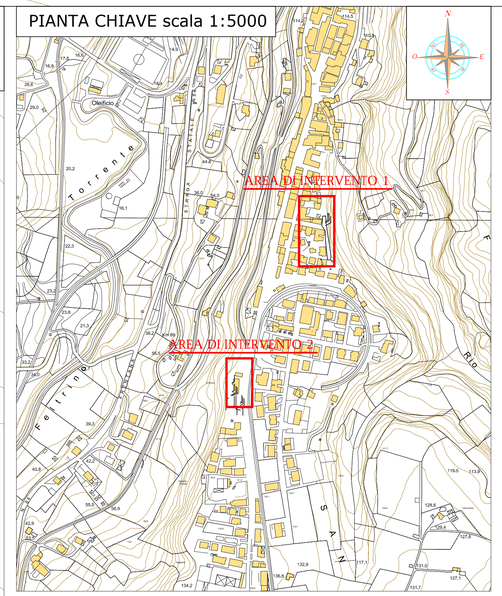
INTERVENTO AREA 1 scala 1:200



INTERVENTO AREA 2 scala 1:200



PIANTA CHIAVE scala 1:5000



LEGENDA

Fabbricati esistenti

Recinzione in rete metallica plasticata

Interventi di progetto:

Paratia di pali di grosso diametro Ø800 profondi 15 m, disposti ad interasse di 1 m collegati da un cordolo in testa di dimensioni 1.00 x 1.25 m

Protezione corticale scarpata con chiodature di lunghezza L = 4 m, rete metallica a doppia torsione, funi di acciaio zincato Ø12 e Ø16 e rivestimento con biostuoia e idrosemina

REGIONE ABRUZZO
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
AREE URBANE,
SERVIZIO IDRICO INTEGRATO,
GESTIONE PROGRAMMATA DEL TERRITORIO -
GESTIONE INTEGRATA DEI BACINI IDROGRAFICI,
PROTEZIONE CIVILE,
ATTIVITA' DI RELAZIONE POLITICA CON I PAESI DEL MEDITERRANEO

COMUNE DI SAN VITO
CHIETINO (CH)

INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO NEL CAPOLUOGO COMUNALE
(VIA D'ANNUNZIO E VIA SAN ROCCO)
DETERMINA DI CONCESSIONE DPC027/41 DEL 28 GIUGNO 2017

PROGETTAZIONE

GEINA s.r.l.
INGEGNERIA GEOTECNICA AMBIENTE
DIRETTORE TECNICO
(Dott. Ing. Pierantonio Cascioli)

PROFESSIONISTI RESPONSABILI

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

PROGETTAZIONE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

COORDINATORE DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. ALESSANDRO TUCCI

GEOLOGIA
Geol. FIORANGELO IEZZI

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA **A.05**

PLANIMETRIA SCAVI, DEMOLIZIONI E RIMOZIONI E INDICAZIONE QUOTE INTERVENTO DI PROTEZIONE CORTICALE

Codice Commessa	Data	Rev.	Scala	Formato
PA30-01201820 3	Agosto 2018	00	1:200	-

Codice elaborato	Redatto	Controllato	Approvato
- - - A - 05	S.L.	P.C.	P.C.

Questo elaborato è di proprietà di GEINA s.r.l. pertanto non è vietato ogni tipo di riproduzione totale o parziale senza opportuna autorizzazione della stessa

#			
####			
Data	Operatore	Descrizione	

REGIONE ABRUZZO
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
AREE URBANE,
SERVIZIO INDRICO INTEGRATO,
MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEL TERRITORIO -
GESTIONE INTEGRATA DEI BACINI IDROGRAFICI,
PROTEZIONE CIVILE,
ATTIVITA' DI RELAZIONE POLITICA CON I PAESI DEL MEDITERRANEO

COMUNE DI SAN VITO CHIETINO (CH)

INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO NEL CAPOLUOGO COMUNALE (VIA D'ANNUNZIO E VIA SAN ROCCO) DETERMINA DI CONCESSIONE DPC027/41 DEL 28 GIUGNO 2017

PROGETTAZIONE

GEINA s.r.l.
INGEGNERIA
GEOTECNICA
AMBIENTE
DIRETTORE TECNICO
(Dott. Ing. Pierantonio Cascioli)

PROFESSIONISTI RESPONSABILI

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

PROGETTAZIONE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

COORDINATORE DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. ALESSANDRO TUCCI

GEOLOGIA
Geol. FIORANGELO IEZZI

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA **B.01**

RELAZIONE GENERALE E QUADRO ECONOMICO, CON INCLUSA DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Codice Commessa	Data	Rev.	N° facciate
PA30-012018-203	Agosto 2018	00	27

Codice elaborato	Redatto	Controllato	Approvato
- - - B - 01	S.L.	P.C.	P.C.

Questo elaborato è di proprietà
di GEINA s.r.l. pertanto
ne è vietato ogni tipo di riproduzione totale o
parziale senza
opportuna autorizzazione della stessa

####		
Data	Operatore	Descrizione

Relazione Generale e Quadro Economico

INDICE

1. PREMESSA 2
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO 3
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO 6
4. CARTOGRAFIA TEMATICA (P.A.I.) 7
5. DESCRIZIONE DEL FENOMENO DI CRITICITÀ 13
6. DANNI EFFETTIVI E POTENZIALI 20
7. IPOTESI DI INTERVENTO PER LA MESSA IN SICUREZZA DELL'AREA 21
8. RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE, ALTRI LAVORI E LAVORI IN ECONOMIA 24
9. DISPONBILITÀ DELLE AREE O IMMOBILI DA UTILIZZARE 25
10. CRONOPROGRAMMA DELLE DIVERSE FASI ATTUATIVE 25
11. INDICAZIONI PER LA MANUTENZIONE DELLE OPERE 26
12. QUADRO ECONOMICO 26

1. PREMESSA

Il progetto a cui la presente relazione fa riferimento riguarda la realizzazione di interventi di messa in sicurezza e di consolidamento di due distinte porzioni del centro abitato del comune di San Vito Chietino (provincia di Chieti). Il progetto sviluppa e perfeziona le ipotesi di messa in sicurezza del progetto definitivo curato dall'Amministrazione Comunale, anche in virtù dell'evoluzione del fenomeno di dissesto occorsa nelle aree a far data dalla presentazione del progetto definitivo stesso, ed acuita particolarmente dalle eccezionali precipitazioni nevose occorse nel mese di gennaio 2017. Il progetto esecutivo, inoltre, adegua i calcoli e le verifiche geotecniche alle sopravvenute nuove disposizioni legislative (NTC 2018).

Le opere da realizzare prevedono la mitigazione del rischio idrogeologico in due distinte porzioni dell'abitato di San Vito.

La prima area di intervento, ubicata su Via D'Annunzio, risulta caratterizzata dalla presenza di un evidente fenomeno di detensionamento dei terreni in prossimità di un ingente ciglio di scarpata, con acclarata tendenza regressiva, che minaccia l'abitato ubicato immediatamente a monte e l'importante arteria stradale citata.

L'intervento da realizzare nella seconda area è diretto alla riduzione del rischio idrogeologico del tratto di abitato prospiciente Via San Rocco, in cui sono presenti l'importante caserma dei Carabinieri, la chiesa di San Rocco e la viabilità di collegamento verso la Statale Adriatica e diverse abitazioni minacciate dall'avanzamento dei fenomeni franosi. L'insorgere di un quadro di dissesto che ha subito un'accelerazione repentina nella zona in esame specie nel periodo citato ha comportato l'urgenza di prevedere un intervento che metta in sicurezza il ciglio della scarpata e le importanti infrastrutture presenti nei pressi della porzione sommitale della stessa, non potendo provvedere alla sistemazione dell'intera scarpata in virtù dell'esiguità dei fondi disponibili.

Ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs 50/2016, il progetto esecutivo qui presentato "Il progetto esecutivo, redatto in conformità al progetto definitivo, determina in ogni dettaglio i lavori da realizzare, il relativo costo previsto, il cronoprogramma coerente con quello del progetto definitivo, e deve essere sviluppato ad un livello di definizione tale che ogni elemento sia identificato in forma, tipologia, qualità, dimensione e prezzo. Il progetto esecutivo deve essere, altresì, corredato da apposito piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti in relazione al ciclo di vita".

Pertanto, il progetto di consolidamento individua e descrive lo stato di fatto, le ipotesi di intervento e la nuova sistemazione dell'area.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

AREA 1:

Il sito in oggetto è ubicato nei pressi del ciglio di scarpata che insiste sul versante nord est del centro abitato di San Vito Chietino, in prossimità dell'abitato posto lungo Via D'Annunzio. L'area, a circa 125 m s.l.m., è posta sulla porzione sommitale di versante che dal centro abitato degrada verso la pianura presente a quota prossima al livello del mare. Il sito è rappresentato nell'immagine da satellite e nello stralcio della Carta Tecnica Regionale 362 063 – 362 104, di seguito riportate.

Figura 1: Immagine da satellite. Fonte: Google Maps

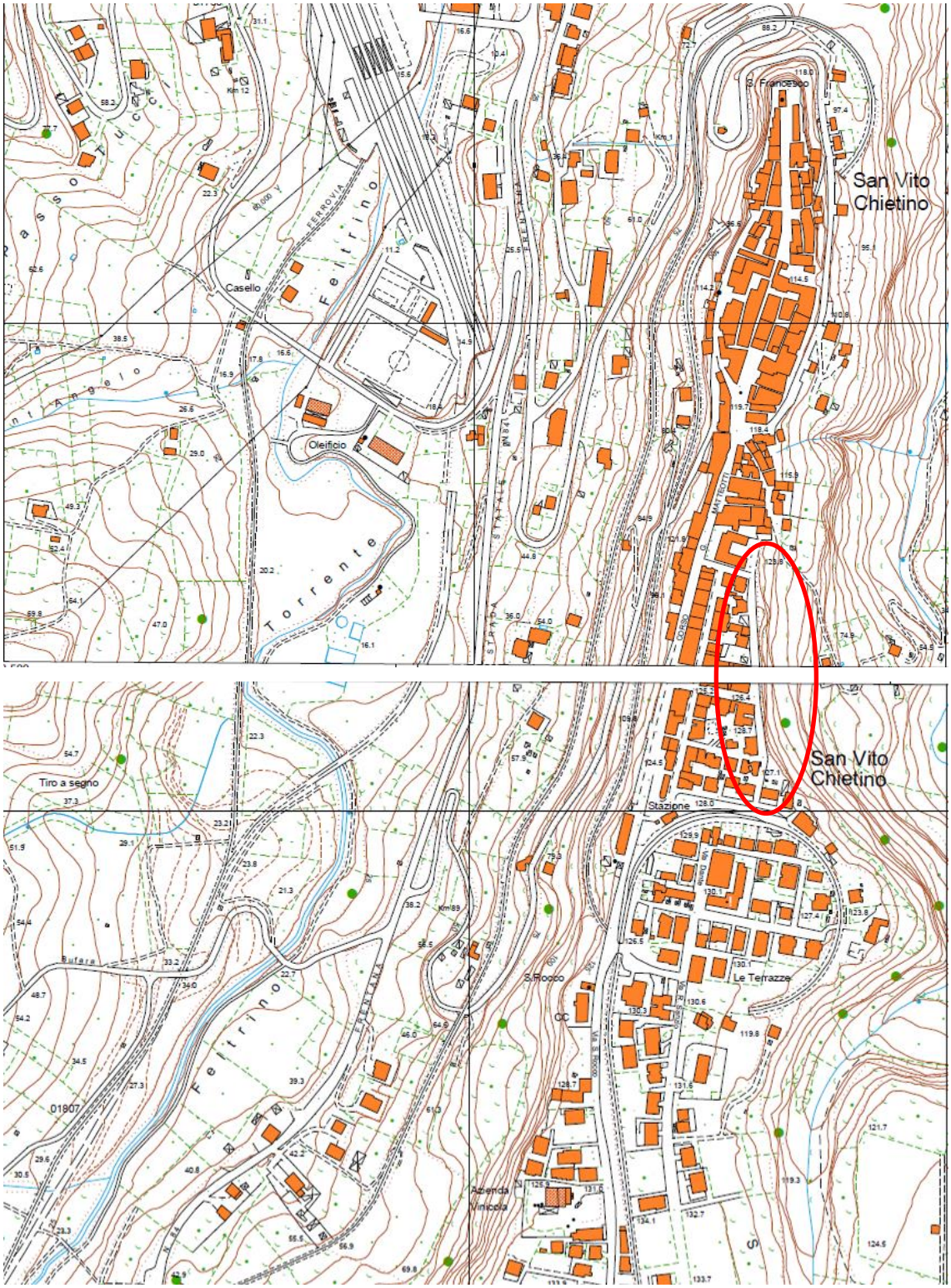


Figura 2: Carta Tecnica Regionale 362 063- 362 104 – in rosso è segnata l'area 1 in studio

AREA 2:

Il sito in oggetto è ubicato sul versante ovest del centro storico di San Vito Chietino, in prossimità dell'abitato posto lungo Via San Rocco. L'area, a circa 130 m s.l.m., è posta immediatamente a ridosso di un orlo di scarpata in evidente stato di regressione verso monte, che ha già coinvolto l'abitato e le strutture di monte. Il sito è rappresentato nello stralcio della Carta Tecnica Regionale 362 063 – 362 064, di seguito riportata.

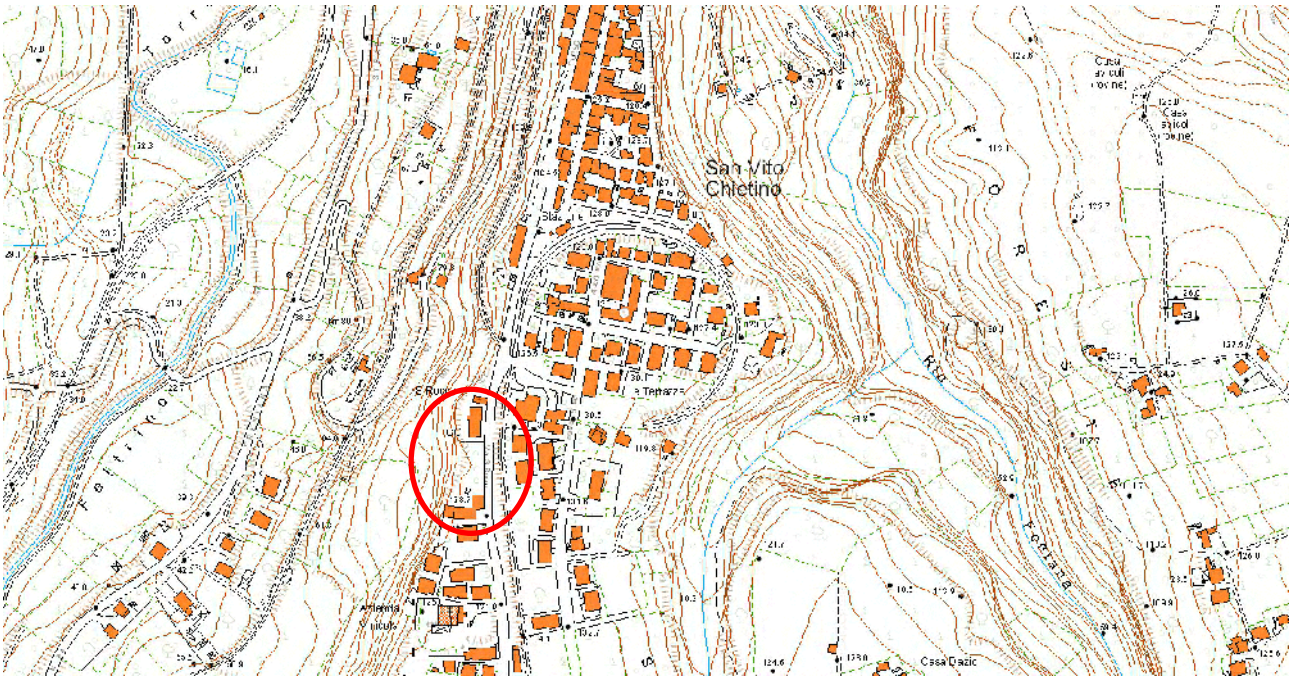


Figura 3: Carta Tecnica Regionale 362 063- 362 064 – in rosso è segnata l'area 2 in studio

Figura 4: Immagine da satellite. Fonte: Google Maps

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il territorio del Comune di San Vito Chietino si localizza nella porzione orientale dell'Appennino Centrale, in cui gli ambienti deposizionali riferibili alla successione presente sono il risultato di una complessa evoluzione geodinamica di tipo catena-avanfossa-avanpaese che ha coinvolto la porzione abruzzese adriatica a partire circa dal Messiniano fino al Pliocene inferiore (Cantalamessa et alii, 1986; Casnedi & Crescenti, 1986; Centamore et alii, 1991; Ori et alii, 1991; Centamore et alii, 1992; Bigi et alii, 1995; Calamita et alii, 1995; Bigi et alii, 1997; Nisio, 1997; Calamita et alii, ibidem; Di Bucci et alii, 1999) e dal Tortoniano fino al Messiniano per il settore Nord-occidentale del Bacino della Laga (SCISCIANI et alii, 2000).

Con il termine avanfossa, si intende un bacino interposto tra una catena montuosa (gli Appennini nel nostro caso) e la piattaforma stabile dell'avanpaese (il Mare Adriatico centrale) dove la subsidenza è meno elevata rispetto a quella dell'avanfossa (Ori et alii, ibidem).

Si sottolinea come i tassi di sollevamento (uplift) abbiano giocato, anche in tempi molto recenti, un ruolo decisivo nella modellazione del paesaggio. Inoltre, la fisiografia di tali ambienti ed il loro attuale assetto tettonico-sedimentario sono anche ereditati da situazioni strutturali pregresse, che influenzarono in maniera più o meno profonda le modalità deposizionali in senso di paleo-batimetrie, ostacoli morfo-strutturali e distribuzione degli ambienti emersi in rapporto a quelli sommersi (Scisciani et alii, 2001); infatti, specie il settore chietino costiero è da attribuire alla genesi di grossi complessi continentali o comunque transizionali in discordanza sui materiali più francamente marini, e dalle morfologie tipo mesa, dalla zona montuosa (Majella e Monti dei Frentani) fino alla costa alta (D'Alessandro et alii, 2003; Di Berardino, ibidem).

Alla base della successione si rinvengono delle argille, talora di colore avana-nocciola, che sono il proseguimento stratigrafico della facies delle Argille grigio-azzurre di Crescenti (1971), mentre l'associazione sabbioso-arenacea o conglomeratica al tetto corrisponderebbe alla parte alta della Formazione Mutignano di Donzelli (1997).

La successione presente nell'area contempla una tipica sezione regressiva di quella che viene definita Fascia Periadriatica in Calamita et alii (1999). Tali sezioni vedono delle sabbie (Sabbie gialle degli Autori) della potenza variabile tra i pochi metri e le decine di metri (talora assenti, specie nei settori verso l'entroterra) in continuità più o meno marcata con le argille sottostanti. Al

di sopra, poggiano le facies marino-marginali ciottolose ed anche conglomeratiche (vere e proprie puddinghe, ben studiabili nella zona ortonese dei Ripari di Giobbe).

Anche a San Vito sono presenti esposizioni di tali corpi sedimentari e dei rapporti, talora in forte discordanza, con le facies sabbiose, sabbioso-arenacee e sabbioso-pelitiche sottostanti.

I ciottolami poligenici, con lenti di sabbie giallastre ed argille grigio-verdognole, a luoghi ben cementati, vengono riferiti (nel Foglio 147 "Lanciano" della vecchia Carta Geologica d'Italia, in scala 1:100.000) alla base della successione del Pleistocene medio-inferiore.

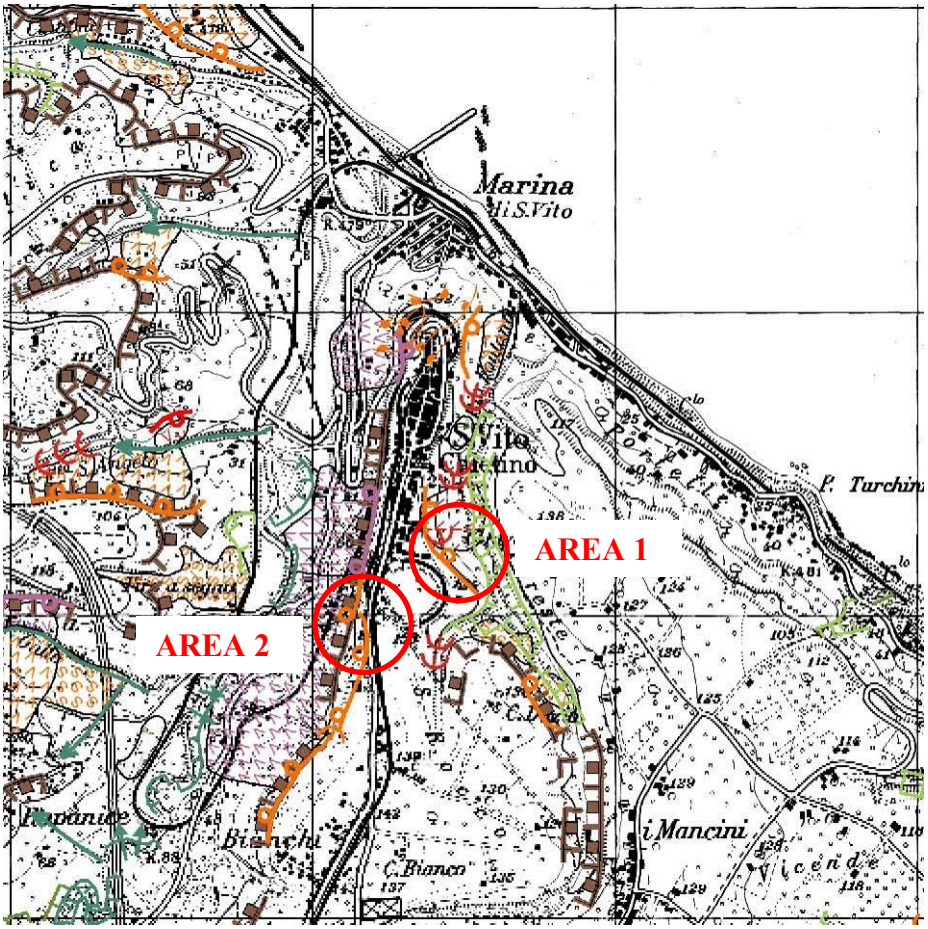
4. CARTOGRAFIA TEMATICA (P.A.I.)

L'area di intervento n.1 è contraddistinta da una pericolosità di classe P3 che, intersecata con la presenza di un abitato a rischio ubicato nei pressi della sommità del versante, origina una classe di rischio R4. Nella zona insiste inoltre una pericolosità per scarpate Ps originata dalla presenza di un'estesa scarpata presente immediatamente a valle di Via D'Annunzio.

L'area 2 in esame è ubicata in una zona identificata da una pericolosità di classe Ps (pericolosità per scarpate), la quale, a causa della presenza di un abitato, genera un rischio di classe R3 (rischio elevato), in fase di corretta trasposizione.

Il fenomeno franoso identificato dal PAI è la presenza di un movimento rotazionale attivo presente nei pressi della scarpata.

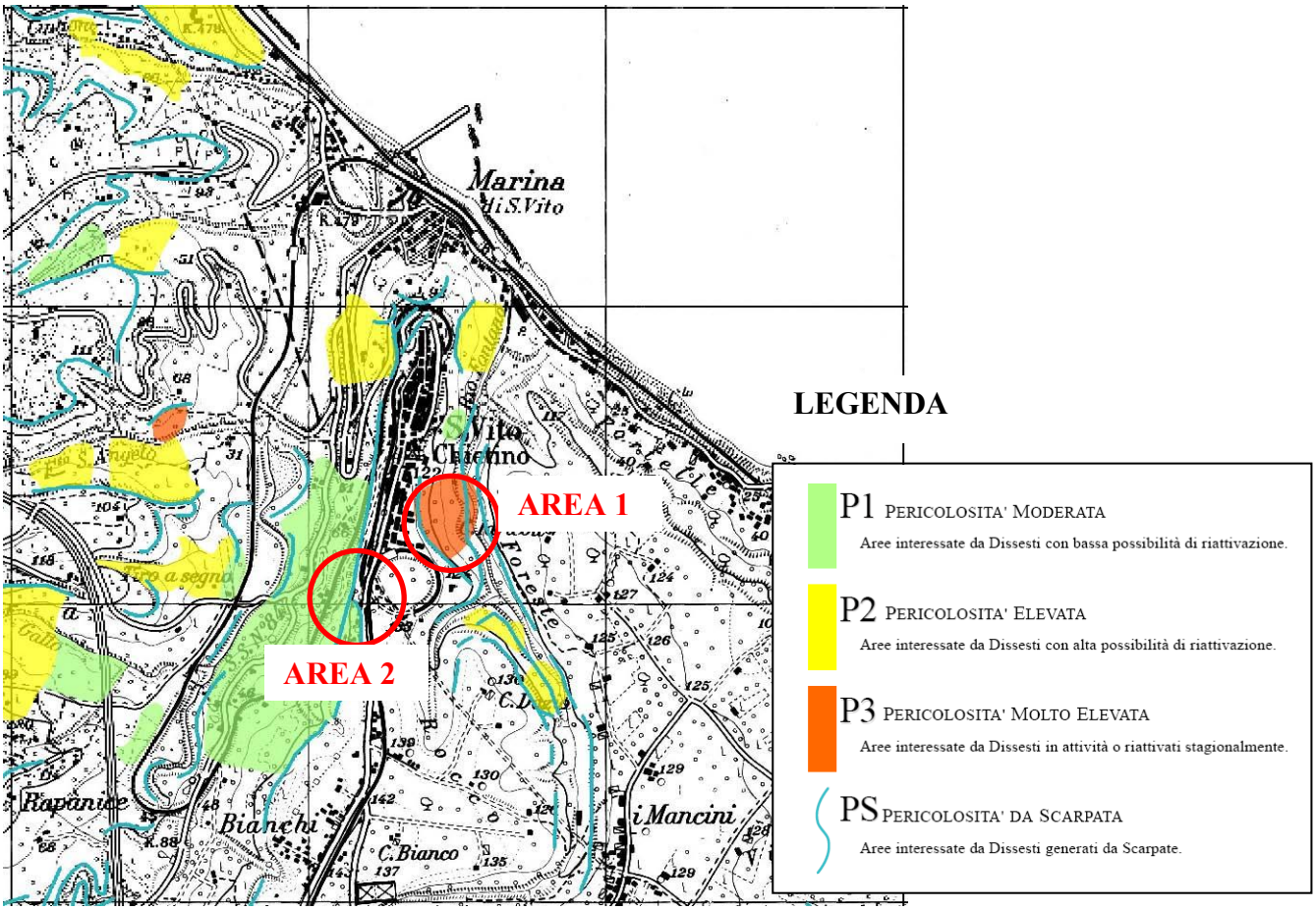
CARTA GEOMORFOLOGICA – TAVOLA 362 O - P.A.I.



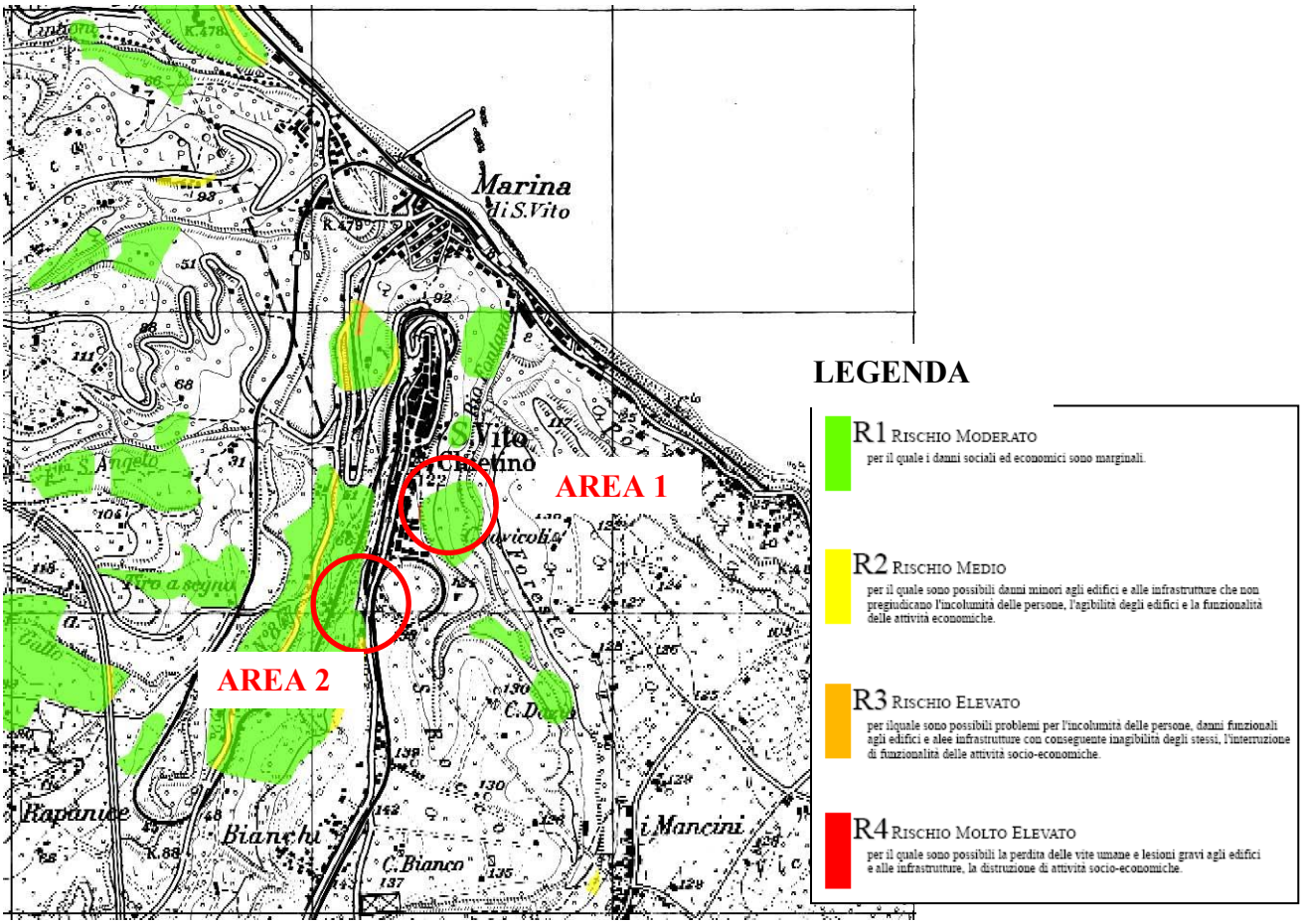
LEGENDA Carta Geomorfologica (PAI)

			STATO DI ATTIVITA'		
			ATTIVO	QUIESCENTE	NON ATTIVO
FORME, PROCESSI E DEPOSITI GRAVITATIVI DI VERSANTE	Orlo di scarpata di degradazione e/o di frana				
	Trincea o fessura				
	Frattura di trazione				
	Versante interessato da deformazione profonda				
	Versante interessato da deformazioni superficiali lente				
	Corpo di frana di crollo e ribaltamento				
	Corpo di frana di scorrimento: (A) Traslativo				
	(B) Rotazionale				
	Corpo di frana di colamento				
	Corpo di frana di genesi complessa (inclusi i fenomeni di trasporto e di massa)				
	Piccola frana o gruppo di piccole frane non classificate				
	Contropendenza significativa nel corpo di frana				
FORME, PROCESSI E DEPOSITI PER ACQUE CORRENTI SUPERFICIALI	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia				
	Alveo con erosione laterale o sponda in erosione				
	Alveo con tendenza all'approfondimento				
	Solco da ruscellamento concentrato				
	Superficie a calanchi e forme similari				
	Superficie con forme di dilavamento prevalentemente diffuso				
	Superficie con forme di dilavamento prevalentemente concentrato				
	Conoide alluvionale				
	Cono di origine mista				
	Depressione palustre				
FORME, PROCESSI E DEPOSITI CRIONIVALI	Forme di erosione	Orlo di nicchia di nivazione			
		Canalone di valanga			
	Forme di accumulo	Rock glacier			
FORME GLACIALI	Orlo di scarpata				
	Orlo di circo				
FORME E PROCESSI MARINO COSTIERI	Orlo di scarpata di erosione marina				

CARTA DI PERICOLOSITA' - TAVOLA 362 O - P.A.I.



CARTA DEL RISCHIO - TAVOLA 362 O - P.A.I.



In sintesi, nella zona segnalata esistono le seguenti classi di pericolosità e di rischio che denotano la presenza di un dissesto:

- Presenza di una scarpata di frana in stato attivo, in entrambe le aree di intervento;
- Presenza di una pericolosità di classe Ps, in entrambe le aree di intervento;
- Presenza di un rischio di classe R4 nella zona 1 di intervento e di rischio R1 nella zona 2, in fase di riperimetrazione ad R4.

In particolare, il sito n.2 rientra nella zona di influenza derivante dalla presenza di una pericolosità per scarpata, presente poco a valle dell'area individuata. Con delibera di Consiglio Comunale n.41 del 13.07.2011 il Comune di San Vito Chietino ha approvato la corretta trasposizione della pericolosità da scarpata, identificando esattamente sulla cartografia tecnica il ciglio della scarpata che borda ad ovest il centro abitato. È in fase di approvazione la corretta trasposizione delle fasce

di rispetto generate dalla presenza della scarpata in oggetto. L'abitato oggetto dell'intervento rientrerà pertanto in una classificazione di tipo R3, generata dalla presenza della pericolosità P2 dovuta alla scarpata in esame.

Si riporta nell'immagine l'estensione della fascia di rispetto di monte relativa all'area oggetto di messa in sicurezza. Si nota che l'edificato a valle di cui andrà realizzata l'opera di consolidamento rientra per la sua interessa nella fascia di rispetto citata.

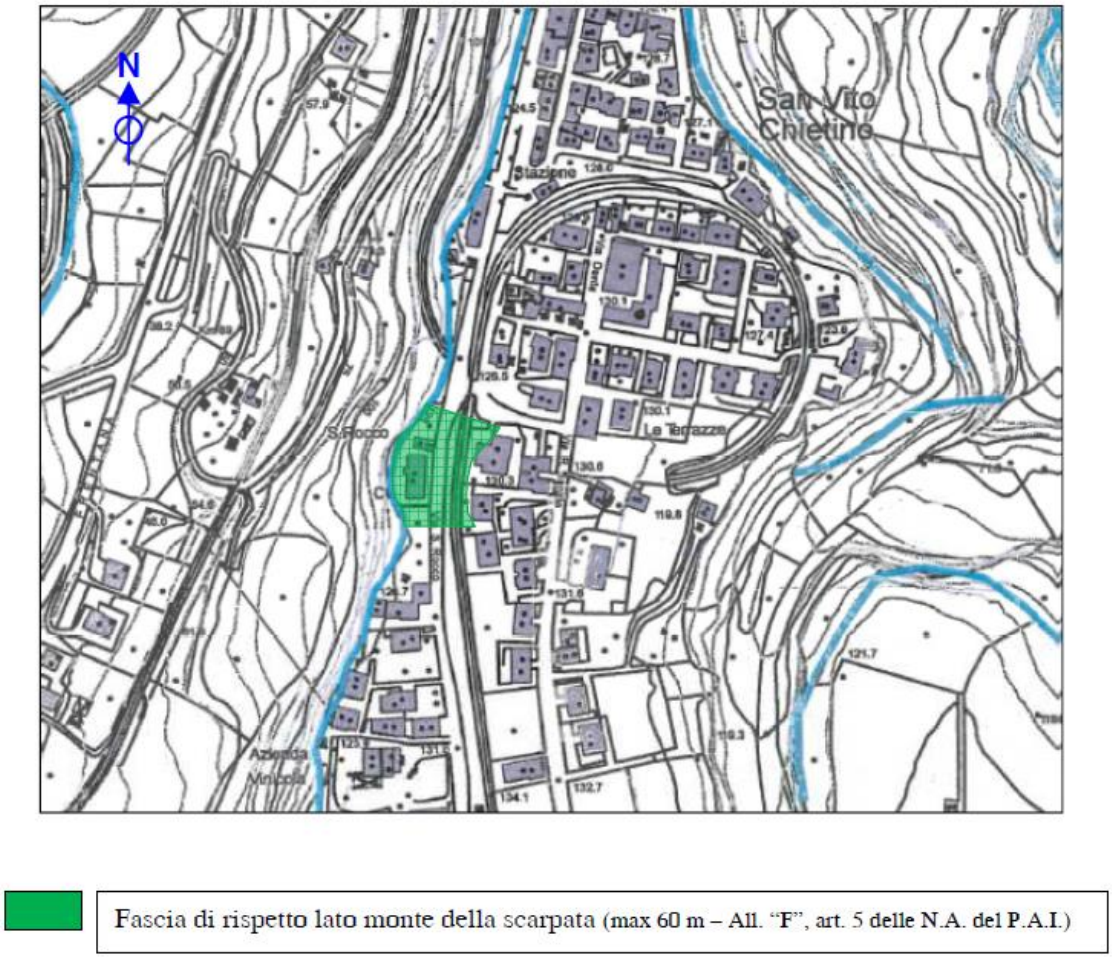


Figura 5: fascia di rispetto dovuta alla pericolosità per scarpate Ps presente

5. DESCRIZIONE DEL FENOMENO DI CRITICITÀ

Il tipo di criticità presente nelle aree di intervento è dovuto al rischio di danneggiamento degli edifici posti a ridosso del ciglio di due scarpate soggette ad arretramento e a progressivo peggioramento delle condizioni di dissesto.

Nell'area 1 di intervento è evidente la presenza di fratture trattive sulle sedi stradali, a testimoniare l'evidente richiamo verso valle del ciglio di scarpata in dissesto.

Lo stato dei luoghi nella zona 2 di intervento denota la presenza, poco a valle degli edifici a rischio, di un brusco cambiamento di pendenza della scarpata, la cui superficie è stata più volte soggetta a movimenti e crolli, soprattutto in concomitanza di abbondanti fenomeni piovosi, non ultimi quelli del 2011 e 2015. È evidente la presenza di edifici presenti nell'area di studio, con lesioni e segni del richiamo provocato dal detensionamento dei terreni di valle, soprattutto nell'importante Caserma dei Carabinieri. Si nota anche la presenza di vegetazione inclinata, a testimonianza di un grado di dinamismo del fenomeno, e del generale basculamento verso valle di lampioni dell'illuminazione e di pali fuori terra.

Figura 6: Area 1. Lesioni trattive sulla sede stradale

Figura 7: Area 1. L'abitato minacciato dai fenomeni di dissesto

Figura 8: Area 1. L'abitato minacciato dai fenomeni di dissesto

Figura 9: Area 1. Lesioni sui fabbricati di monte

Figura 10: Area 1. Lesioni sulle strutture di contenimento

Figura 11: Area 2. L'imponente scarpata e l'abitato minacciato dall'evolversi dei fenomeni di dissesto

Figura 12: Area 2. Lesioni nelle strutture di contenimento presenti nell'abitato

Figura 13: Area 2. Lesioni nelle strutture di contenimento presenti nell'abitato

Figura 14: Area 2. Il ciglio di scarpata privo di contenimento

Figura 15: Area 2. Lesioni sulle strutture di contenimento

Figura 16: Area 2. Lesioni sulle strutture di contenimento e lo sgrottamento del ciglio di scarpata

Figura 17: Area 2. Il generale basculamento verso valle dei massetti e delle pavimentazioni

Figura 18: Area 2. La viabilità di monte e i fabbricati minacciati dall'avanzamento del fenomeno franoso

Figura 19: Area 2. Dettaglio della scarpata di valle in dissesto

6. DANNI EFFETTIVI E POTENZIALI

Evidenti sono i danni riscontrati in entrambe le aree di intervento.

Nella prima sono palesi grosse fessure trattive ubicate lungo Via D'Annunzio, con la creazione di gradini sulla sede stradale che arrivano fino a 5 cm circa di dislivello, generando così anche un evidente pericolo per i transitanti sull'importante sede viaria.

Si nota la presenza di fessure anche su alcuni edifici posti a ridosso del ciglio della scarpata.

Nella seconda area di intervento è palese un generale arretramento del fronte di frana che ha già originato una perdita del sostegno basale per le strutture poste a ridosso. L'intero massetto che circonda la Caserma è lesionato e sprofondato nella direzione del movimento, e sono comparse anche evidenti lesioni sul corpo di fabbrica presente più a valle.

In entrambe le aree di intervento, un'ulteriore regressione del fenomeno franoso verso monte provocherebbe un conseguente peggioramento delle condizioni di staticità degli edifici già lesionati e l'allargamento del fenomeno di dissesto anche alla porzione di versante di monte, attualmente in parte interessata dallo stato di fessurazione.

7. IPOTESI DI INTERVENTO PER LA MESSA IN SICUREZZA DELL'AREA

Dall'analisi dei caratteri morfologici del dissesto è acclarato che il movimento franoso possa avere un'evoluzione di tipo regressivo, con arretramento del ciglio di frana, fino a coinvolgere anche le abitazioni per le quali lo scalzamento sul versante non ha ancora assunto proporzioni critiche.

Gli interventi previsti hanno tenuto conto della presenza, poco a monte della citata scarpata, di civili abitazioni ed hanno quindi come fine la protezione del versante e la messa in sicurezza dei fabbricati dall'avanzare degli agenti erosivi e di dissesto.

Come indicato nelle tavole, le opere di progetto costituiscono un lotto funzionale necessario all'immediata esecuzione degli interventi più prioritari, e si sono distinte nelle tipologie descritte.

AREA 1:

Nell'area 1 di intervento ubicata in Via D'Annunzio, dall'analisi dei caratteri morfologici del dissesto è acclarato che il movimento franoso possa avere un'evoluzione di tipo regressivo, con arretramento del ciglio di frana, fino a coinvolgere anche le porzioni di sede stradale per le quali lo scalzamento sul versante non ha ancora assunto proporzioni critiche e i retrostanti fabbricati, già coinvolti nel dissesto.

Gli interventi previsti hanno tenuto conto della presenza di civili abitazioni ed hanno quindi come fine la protezione del versante e la messa in sicurezza del tratto di scarpata dall'avanzare degli agenti di dissesto.

Come indicato nelle tavole, le opere di progetto costituiscono una porzione di interventi necessari all'immediata esecuzione degli provvedimenti più prioritari, e si sono distinte nelle tipologie descritte.

1. PARATIA SU PALI DI GROSSO DIAMETRO

Si rende necessaria la realizzazione di una paratia di pali, denominata tratto ABCD (a causa dello spazio disponibile per accesso e transito, che permette l'adozione di questa tipologia di opera), disposti su una fila e profondi 15 m, funzionale alla stabilizzazione del ciglio della strada, e tale da impedire una propagazione del movimento regressivo anche a monte della sede viaria. I pali hanno interasse sulla fila pari a 1,00 m e sono collegati da un cordolo largo 1,00 m ed alto 1,00 m. L'opera si sviluppa per una lunghezza complessiva di 84 m circa in modo da proteggere la proiezione verso valle della porzione di abitato più minacciato nel tratto perimetrato quale R4.

La paratia è realizzata sulla sede stradale, a completamento di un intervento con micropali effettuato nei pressi del ciglio della strada stessa e funzionale alla realizzazione di un aggetto antierosivo a protezione del versante dagli agenti atmosferici.

AREA 2:

Nell'area 2 di intervento, ubicata a valle di Via San Rocco, la propensione al dissesto del ciglio di scarpata presente ha raggiunto proporzioni critiche, dal momento che l'arretramento del ciglio di frana ha già coinvolto il massetto circostante la Caserma dei Carabinieri e la Chiesa di San Rocco, fino a coinvolgere anche una porzione di un parco giochi posto immediatamente a nord della Caserma stessa, in cui è stato necessario riposizionare la recinzione di confine circa 1 m a monte dell'originaria ubicazione a causa della regressione del dissesto.

Anche in questo caso, gli interventi previsti hanno tenuto conto della presenza di civili abitazioni ed hanno quindi come fine la protezione del versante e la messa in sicurezza del tratto di scarpata dall'avanzare degli agenti di dissesto.

Gli interventi previsti nella seconda area di intervento risultano i seguenti.

2. PARATIA SU PALI DI GROSSO DIAMETRO

Si rende necessaria la realizzazione di una paratia di pali, denominata tratto EFGH, previa realizzazione di un parziale ricarico del ciglio di scarpata in regressione, al fine di permettere l'adeguato transito e stazionamento dei mezzi operanti, disposti su una fila e profondi 15 m, funzionale alla stabilizzazione del ciglio della strada, e tale da impedire una propagazione del movimento regressivo verso i fabbricati di monte. I pali hanno interasse sulla fila pari a 1,00 m e sono collegati da un cordolo largo 1,00 m ed alto 1,00 m su cui è realizzato uno sbalzo alto 25 cm con protezione antierosiva sul versante, al fine di impedire che il ruscellamento incontrollato delle acque possa ulteriormente destabilizzare il ciglio di scarpata.

L'opera si sviluppa per una lunghezza complessiva di 80 m circa in modo da proteggere la proiezione verso valle della porzione di abitato più minacciato e costituita nello specifico dalla caserma, dalla chiesa e da un parco giochi immediatamente contiguo.

La paratia è realizzata sul ciglio di scarpata ormai privo di contenimento.

3. PROTEZIONE DEL VERSANTE CON UN SISTEMA DI PROTEZIONE CORTICALE

Nella seconda area di intervento, a completamento dell'intervento con opere rigide si opera tramite la realizzazione di un intervento di consolidamento con reti e tiranti di protezione antierosiva della

parete disgregata ed erosa; esso prevede la preventiva ispezione e pulizia del versante in oggetto, e la successiva fornitura e posa in opera del seguente sistema:

1. un sistema di stabilizzazione, composto da:

- rete metallica a doppia torsione, maglia esagonale 8x10, tessuta con trafilato di ferro, carico di rottura compresa fra 38 e 50 kg/mm² e allungamento minimo pari al 12%, diametro 2,7 mm, rivestita in lega eutettica di zinco-alluminio (5%)-cerio-lantanio;
- funi metalliche zincate a norma DIN 2078 e DIN 3060, con tensione nominale di rottura del filo singolo non inferiore a 16.000 kg/cmq, utilizzate sia per il posizionamento del blocco in sommità di diametro pari a 16 mm ed al piede ed annegati in malta cementizia antiritiro, sia per il collegamento degli ancoraggi mediante reticolo di funi di contenimento ad orditura romboidale a maglia 3x3 in fune metallica di diametro 12 mm a norma DIN 2078 e DIN 3060;
- golfari per il passaggio e la sovrapposizione delle funi lungo la maglia di progetto;

2. barre ad aderenza migliorata di diametro pari a 28 mm, di lunghezza pari a 4 m lineari nelle porzioni di bordo, opportunamente iniettate con malta cementizia, orientativamente in ragione di una barra d'ancoraggio con maglia 3 x 3 mq circa di rete tridimensionale. La formazione di tali ancoraggi sulla scarpata è effettuata attraverso la perforazione di diametro 80/110 mm, a rotazione o rotopercussione e prevede la successiva iniezione con malta cementizia a pressione.

Le modalità ordinarie di posa in opera possono essere riassunte nei seguenti procedimenti:

- preparare il versante;
- perforare, posare ed iniettare con malta cementizia gli ancoraggi superiori e laterali;
- sciogliere e distendere uno o due teli di rete, collegare tra loro i teli e fissarli provvisoriamente alle estremità superiore e laterale;
- perforare, posare ed iniettare con malta cementizia gli ancoraggi;
- provvedere alla realizzazione delle maglie centrali con il passaggio delle funi.

L'intervento si estende per un tratto di 80 m circa, fino ad uno sviluppo massimo in superficie pari a 6 m circa, fino a interrompersi in corrispondenza della porzione sommitale del versante.

Tutta la fascia superiore della scarpata nell'area di intervento è stata destinata ad operazioni di scavo e pulizia al fine di consentire un'accurata regolarizzazione del piano di imposta del sistema di protezione corticale. Sarà necessario provvedere al taglio di alcune piante ad alto fusto, specie nel ciglio superiore della scarpata in oggetto, poiché interferenti con la corretta posa in opera delle reti di progetto.

Al fine di provvedere al recupero in senso ambientale dell'area di intervento, nonché per provvedere alla posa in opera di un'ulteriore struttura di protezione della scarpata, è prevista la realizzazione di una protezione naturale antierosiva del versante realizzata con biostuoie, in materiale naturale di paglia e cocco. La superficie sarà poi oggetto di uno spargimento meccanico a mezzo di idroseminatrice a pressione con una miscela di sementi idonea alle condizioni locali, un collante in quantità idonea al fissaggio dei semi e alla creazione di una pellicola antierosiva sulla superficie del terreno.

Nei pressi di un tratto di scarpata su cui verrà realizzata la paratia di pali nel tratto EFGH è presente un grosso tubo di raccolta che sversa le acque raccolte dalla sede stradale in maniera indistinta sul versante, originando fenomeni di erosione localizzata che determinano la regressione della scarpata verso l'abitato di monte e la viabilità presente. Si rende necessario provvedere al tombamento dell'enorme canyon originato dai fenomeni di escavazione puntuale ad opera delle acque, e al convogliamento del tubo a valle, oltre la zona in frana, al fine di impedire l'ulteriore arretramento del fronte. La pressoché impraticabilità della zona obbliga l'esecuzione di tali lavorazioni in economia, una volta predisposta la viabilità di accesso all'area durante le operazioni di scavo dei pali mediante gli appositi rilevati.

Per la cantierizzazione del secondo intervento risulta necessario prevedere nel layout di cantiere l'occupazione di un parco giochi ubicato a latere della Caserma, attualmente non utilizzato, su cui impiantare le aree per i baraccamenti, i servizi igienici e le zone di stoccaggio e lavorazione dei materiali. Sarà necessario provvedere al taglio di alcune piante ad alto fusto, i cui rami sono tra l'altro in condizioni di estrema pericolosità e la cui caduta in occasione delle nevicate del gennaio 2017 aveva comportato la chiusura dell'area. Al termine delle lavorazioni, la zona adibita a parco giochi sarà recuperata a verde ed in parte predisposta come area di accesso per le necessarie operazioni di manutenzione delle opere realizzate.

8. RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE, ALTRI LAVORI E LAVORI IN ECONOMIA

Le paratie di progetto potrebbero interferire nella prima area di intervento con le opere di sostegno realizzate sul ciglio della scarpata, realizzate per il miglioramento delle condizioni di stabilità.

Al momento non si ha precisa notizia circa la profondità e l'esatta ubicazione di tali sottoservizi presenti nella zona di intervento, in funzione dell'intervento già realizzato. Non si è ritenuto

necessario realizzare una serie di prove distruttive che avrebbero di fatto compromesso la transitabilità della strada in oggetto. Per la risoluzione dell'interferenza citata è stato previsto che la paratia sia realizzata in aderenza con l'opera realizzata.

Nella seconda area di intervento la paratia è realizzata sul ciglio della scarpata, privo di sottoservizi interferenti.

In ogni caso, è prevista una quota di lavori presenti in progetto per la sistemazione, in corso d'opera, di eventuali sottoservizi al momento non rilevati e interferenti con le opere di progetto.

Un'ulteriore quota di lavori in economia sarà impiegata per la verifica in corso d'opera della funzionalità del sistema di smaltimento acque esistente, al fine di verificare che sia garantito un corretto convogliamento delle acque di ruscellamento superficiale negli opportuni recapiti esistenti.

Altri eventuali lavori in economia prevedono il rifacimento di quanto distrutto con la realizzazione delle opere di sostegno e che ad oggi non è stato possibile rinvenire.

9. DISPONBILITÀ DELLE AREE O IMMOBILI DA UTILIZZARE

Le aree interessate dall'intervento risultano in parte di proprietà privata, specie nell'intervento da realizzare nella seconda area di intervento; per tal motivo sono previste acquisizioni, ovvero servitù, di terreni privati, i cui costi sono compresi nel Quadro Economico generale.

10. CRONOPROGRAMMA DELLE DIVERSE FASI ATTUATIVE

Il progetto di consolidamento del "Dissesto per instabilità del pendio in Località Via D'Annunzio e Via San Rocco", redatto dall'Ufficio Tecnico Comunale, prevede un importo complessivo del finanziamento di Euro 1.250.000,00.

L'azione si attua in riferimento alla pianificazione che riguarda interventi di consolidamento degli abitati e di risanamento ambientale per i fini della mitigazione del rischio idrogeologico a beneficio delle popolazioni residenti e conseguente valorizzazione delle risorse storico - ambientali della Regione. Detti interventi si concretizzano attraverso la realizzazione di opere strutturali che utilizzano le tecnologie più moderne ed efficaci con particolare attenzione a quelle a basso o nullo impatto ambientale e rappresentano pertanto un'azione di tutela e messa in sicurezza di infrastrutture ed abitati in aree di particolare pregio paesaggistico ambientale.

Nelle tabelle seguenti è indicato nel dettaglio il cronoprogramma delle diverse fasi attuative, che può essere così sintetizzato:

PROGETTAZIONE	Esecutiva + Validazione + Approvazioni	90 gg
AFFIDAMENTO LAVORI	Bando + Pubblicazione + Selezione concorrenti + Contratto + Consegna	60 gg
Giorni totali necessari per la cantierizzazione del progetto		150 gg
ESECUZIONE		360 gg
COLLAUDO		60 gg
Giorni totali necessari per la realizzazione e il collaudo dell'opera		420 gg

11. INDICAZIONI PER LA MANUTENZIONE DELLE OPERE

Gli interventi previsti riguardano la realizzazione di paratie di pali a ridosso dell'abitato, che si giustifica a causa della presenza di spazi per lo stazionamento e la manovra dei mezzi di cantiere, e il ripristino di un efficace sistema di smaltimento delle acque di ruscellamento che si incanalano sulla strada e non trovano un recapito ottimale. Il primo intervento tende ad incrementare la forza resistente degli ammassi di terreno opponendosi a disarticolamenti del fronte provenienti da superfici di discontinuità e scollamento ristabilendo l'equilibrio statico. Il secondo intervento permette di agire impedendo che l'instaurarsi di pericolose sovrapressioni interstiziali possa causare perdite di resistenza nei terreni di fondazione.

Ciò premesso, per quanto attiene alla manutenzione di dette opere, una parte di esse non richiede interventi, essendo costituite da opere completamente interrate; negli altri casi la manutenzione è comunque di entità ridotta, vista la semplicità delle opere stesse ed il contesto in cui esse si inseriscono.

12. QUADRO ECONOMICO

Per quanto esposto nelle precedenti sezioni, si presenta il seguente quadro economico, supportato dal computo metrico introdotto nella stima della spesa allegata. Per gli specifici costi della sicurezza (ordinari e speciali) si rimanda all'apposito computo.

QUADRO ECONOMICO di progetto

A)	IMPORTO DEI LAVORI:				
A1)	IMPORTO A BASE D'ASTA	€	816.215,59		
A2)	di cui IMPORTO ONERI SICUREZZA INCLUSI (SOGGETTO A RIBASSO D'ASTA)	€	22.521,12		
A3)	IMPORTO ONERI SICUREZZA SPECIALI (NON SOGGETTO A RIBASSO D'ASTA)	€	8.164,98		
	TOTALE			**€**	**824.380,57**
B)	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE:				
B1)	SPESE TECNICHE	€	70.000,00		
B2)	INCENTIVO RUP ED ONERI RIFLESSI	€	13.190,09		
B3)	CNPAIA	€	2.800,00		
B5)	RILIEVI GEOLOGICI E TOPOGRAFICI, ACCERTAMENTI ED INDAGINI	€	50.000,00		
B6)	PROVE E COLLAUDI	€	30.000,00		
B8)	OCCUPAZIONE AREE ED INDENNITA' DI ESPROPRIO, ACCORDI BONARI	€	10.000,00		
B9)	IMPREVISTI	€	33.811,16		
B10)	IVA LAVORI	€	181.363,73		
B11)	IVA SPESE TECNICHE E CNPAIA	€	16.016,00		
B12)	IVA RILIEVI, ACCERTAMENTI ED INDAGINI	€	11.000,00		
B13)	IVA IMPREVISTI	€	7.438,46		
	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE			**€**	**425.619,43**
	IMPORTO TOTALE DEL PROGETTO			**€**	**1.250.000,00**

Il tecnico

Ing. Pierantonio Cascioli

REGIONE ABRUZZO
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
AREE URBANE,
SERVIZIO INDRICO INTEGRATO,
MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEL TERRITORIO -
GESTIONE INTEGRATA DEI BACINI IDROGRAFICI,
PROTEZIONE CIVILE,
ATTIVITA' DI RELAZIONE POLITICA CON I PAESI DEL MEDITERRANEO

COMUNE DI SAN VITO CHIETINO (CH)

INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO NEL CAPOLUOGO COMUNALE (VIA D'ANNUNZIO E VIA SAN ROCCO) DETERMINA DI CONCESSIONE DPC027/41 DEL 28 GIUGNO 2017

PROGETTAZIONE

GEINA s.r.l.
INGEGNERIA
GEOTECNICA
AMBIENTE
DIRETTORE TECNICO
(Dott. Ing. Pierantonio Cascioli)

PROFESSIONISTI RESPONSABILI

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

PROGETTAZIONE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

COORDINATORE DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. ALESSANDRO TUCCI

GEOLOGIA
Geol. FIORANGELO IEZZI

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA **B.02**

RELAZIONE GEOTECNICA

Codice Commessa	Data	Rev.	N° facciate
PA30-012018-203	Maggio 2018	00	34

Codice elaborato	Redatto	Controllato	Approvato
- - - B - 02	S.L.	P.C.	P.C.

Questo elaborato è di proprietà
di GEINA s.r.l. pertanto
ne è vietato ogni tipo di riproduzione totale o
parziale senza
opportuna autorizzazione della stessa

Data	Operatore	Descrizione
####		

RELAZIONE GEOTECNICA

INDICE

1. PREMESSA....2
2. TIPOLOGIE DI INTERVENTO DA REALIZZARE ALL'INTERNO DELLE AREE....3
3. CONSIDERAZIONI DI CARATTERE APPLICATIVO....7
4. METODOLOGIA DI INDAGINE....8
5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO....9
6. MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO....11
7. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO....12
8. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO....13
9. INQUADRAMENTO NEL PAI VIGENTE....13
10. INQUADRAMENTO SISMICO....21
11. INQUADRAMENTO ARCHEOLOGICO....26
12. STRATIGRAFIA E PARAMETRI DI RESISTENZA MECCANICA E SISMICI DELLE FORMAZIONI INDAGATE....27
13. INDAGINI GEOFISICHE....29
14. PARAMETRI DI RESISTENZA MECCANICA E SISMICI DELLE FORMAZIONI INDAGATE....31
15. RAGIONI A BASE DELL'INTERVENTO PROPOSTO....32
16. INDICATORI DI REALIZZAZIONE, DI IMPATTO E DI RISULTATO....34

1. PREMESSA

Il progetto a cui la presente relazione fa riferimento riguarda la realizzazione degli interventi di consolidamento di una porzione del centro abitato del comune di San Vito Chietino (provincia di Chieti), su cui insistono due zone del centro abitato direttamente interessate da fenomeni di dissesto franoso.

La presente relazione riporta i risultati delle indagini geotecniche e geologiche di dettaglio necessarie alla comprensione delle caratteristiche strutturali e meccaniche dei terreni oggetto del presente intervento di consolidamento e si avvale della seguente documentazione di riferimento a supporto delle indagini effettuate:

- Comune di San Vito Chietino - "Interventi di messa in sicurezza e di consolidamento di due distinte porzioni del centro abitato - via S. Rocco – via D'Annunzio", relazione geologica, idrologica e sismica, redatta dal Dott. Geol. Fiorangelo Iezzi;
- Planimetria di progetto e cartografia geologica e geomorfologica, redatte dallo stesso geologo in virtù dei dati disponibili ed acquisiti nel corso delle indagini;
- Planimetria con l'ubicazione delle indagini;
- Sezioni Geotecniche;
- D.M. 11.03.88 "*Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione*";
- Circ. Min. LL.PP. n° 97/81-30483, 24.09.88, (*Presidenza Consiglio Superiore, Servizio Tecnico Centrale*) Istruzioni relative alle "*Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e scarpate …",* di cui al D.M. 11.03.88;
- AGI *"Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche"*, 1977;
- Eurocodice 7 "*Geotechnical design - Part 1: General rules"*, 1994 (UNI – ENV 1997–1);
- Ordinanza Ministeriale nr. 3274 del 20 Marzo 2003;
- Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica
- Eurocodice 8 - Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture;
- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (Decreto 17 gennaio 2018).

In particolare, la presente relazione si prefigge lo scopo di caratterizzare, da un punto di vista geotecnico, geologico ed idraulico, le formazioni di terreno affioranti e presenti nell'area di intervento, con lo scopo di giustificare da un punto di vista tecnico le soluzioni progettuali adottate.
Lo studio condotto ha portato avanti un'analisi dettagliata delle problematiche geotecniche connesse alla realizzazione degli interventi di consolidamento, tramite opere di sostegno, volte alla mitigazione del pericolo di frana che coinvolge il tratto di versante ubicato nella località centro storico di San Vito Chietino, a ridosso di Via D'Annunzio e di Via San Rocco.

2. TIPOLOGIE DI INTERVENTO DA REALIZZARE ALL'INTERNO DELLE AREE

Dall'analisi dei caratteri morfologici del dissesto è acclarato che il movimento franoso possa avere un'evoluzione di tipo regressivo, con arretramento del ciglio di frana, fino a coinvolgere anche le abitazioni per le quali lo scalzamento sul versante non ha ancora assunto proporzioni critiche.
Gli interventi previsti hanno tenuto conto della presenza, poco a monte della citata scarpata, di civili abitazioni ed hanno quindi come fine la protezione del versante e la messa in sicurezza dei fabbricati dall'avanzare degli agenti erosivi e di dissesto.
Come indicato nelle tavole, le opere di progetto costituiscono un lotto funzionale necessario all'immediata esecuzione degli interventi più prioritari, e si sono distinte nelle tipologie descritte.

<u>AREA 1:</u>

Nell'area 1 di intervento ubicata in Via D'Annunzio, dall'analisi dei caratteri morfologici del dissesto è acclarato che il movimento franoso possa avere un'evoluzione di tipo regressivo, con arretramento del ciglio di frana, fino a coinvolgere anche le porzioni di sede stradale per le quali lo scalzamento sul versante non ha ancora assunto proporzioni critiche e i retrostanti fabbricati, già coinvolti nel dissesto.
Gli interventi previsti hanno tenuto conto della presenza di civili abitazioni ed hanno quindi come fine la protezione del versante e la messa in sicurezza del tratto di scarpata dall'avanzare degli agenti di dissesto.
Come indicato nelle tavole, le opere di progetto costituiscono una porzione di interventi necessari all'immediata esecuzione degli provvedimenti più prioritari, e si sono distinte nelle tipologie descritte.

1. PARATIA SU PALI DI GROSSO DIAMETRO

Si rende necessaria la realizzazione di una paratia di pali, denominata tratto ABCD (a causa dello spazio disponibile per accesso e transito, che permette l'adozione di questa tipologia di opera), disposti su una fila e profondi 15 m, funzionale alla stabilizzazione del ciglio della strada, e tale da impedire una propagazione del movimento regressivo anche a monte della sede viaria. I pali hanno interasse sulla fila pari a 1,00 m e sono collegati da un cordolo largo 1,00 m ed alto 1,00 m. L'opera si sviluppa per una lunghezza complessiva di 84 m circa in modo da proteggere la proiezione verso valle della porzione di abitato più minacciato nel tratto perimetrato quale R4.

La paratia è realizzata sulla sede stradale, a completamento di un intervento con micropali effettuato nei pressi del ciglio della strada stessa e funzionale alla realizzazione di un aggetto antierosivo a protezione del versante dagli agenti atmosferici.

AREA 2:

Nell'area 2 di intervento, ubicata a valle di Via San Rocco, la propensione al dissesto del ciglio di scarpata presente ha raggiunto proporzioni critiche, dal momento che l'arretramento del ciglio di frana ha già coinvolto il massetto circostante la Caserma dei Carabinieri e la Chiesa di San Rocco, fino a coinvolgere anche una porzione di un parco giochi posto immediatamente a nord della Caserma stessa, in cui è stato necessario riposizionare la recinzione di confine circa 1 m a monte dell'originaria ubicazione a causa della regressione del dissesto.

Anche in questo caso, gli interventi previsti hanno tenuto conto della presenza di civili abitazioni ed hanno quindi come fine la protezione del versante e la messa in sicurezza del tratto di scarpata dall'avanzare degli agenti di dissesto.

Gli interventi previsti nella seconda area di intervento risultano i seguenti.

2. PARATIA SU PALI DI GROSSO DIAMETRO

Si rende necessaria la realizzazione di una paratia di pali, denominata tratto EFGH, previa realizzazione di un parziale ricarico del ciglio di scarpata in regressione, al fine di permettere l'adeguato transito e stazionamento dei mezzi operanti, disposti su una fila e profondi 15 m, funzionale alla stabilizzazione del ciglio della strada, e tale da impedire una propagazione del movimento regressivo verso i fabbricati di monte. I pali hanno interasse sulla fila pari a 1,00 m e sono collegati da un cordolo largo 1,00 m ed alto 1,00 m su cui è realizzato uno sbalzo alto 25 cm con protezione antierosiva sul versante, al fine di impedire che il ruscellamento incontrollato delle acque possa ulteriormente destabilizzare il ciglio di scarpata.

L'opera si sviluppa per una lunghezza complessiva di 80 m circa in modo da proteggere la proiezione verso valle della porzione di abitato più minacciato e costituita nello specifico dalla caserma, dalla chiesa e da un parco giochi immediatamente contiguo.

La paratia è realizzata sul ciglio di scarpata ormai privo di contenimento.

3. PROTEZIONE DEL VERSANTE CON UN SISTEMA DI PROTEZIONE CORTICALE

Nella seconda area di intervento, a completamento dell'intervento con opere rigide si opera tramite la realizzazione di un intervento di consolidamento con reti e tiranti di protezione antierosiva della parete disgregata ed erosa; esso prevede la preventiva ispezione e pulizia del versante in oggetto, e la successiva fornitura e posa in opera del seguente sistema:

1. un sistema di stabilizzazione, composto da:

- rete metallica a doppia torsione, maglia esagonale 8x10, tessuta con trafilato di ferro, carico di rottura compresa fra 38 e 50 kg/mm² e allungamento minimo pari al 12%, diametro 2,7 mm, rivestita in lega eutettica di zinco-alluminio (5%)-cerio-lantanio;
- funi metalliche zincate a norma DIN 2078 e DIN 3060, con tensione nominale di rottura del filo singolo non inferiore a 16.000 kg/cmq, utilizzate sia per il posizionamento del blocco in sommità di diametro pari a 16 mm ed al piede ed annegati in malta cementizia antiritiro, sia per il collegamento degli ancoraggi mediante reticolo di funi di contenimento ad orditura romboidale a maglia 3x3 in fune metallica di diametro 12 mm a norma DIN 2078 e DIN 3060;
- golfari per il passaggio e la sovrapposizione delle funi lungo la maglia di progetto;

2. barre ad aderenza migliorata di diametro pari a 28 mm, di lunghezza pari a 4 m lineari nelle porzioni di bordo, opportunamente iniettate con malta cementizia, orientativamente in ragione di una barra d'ancoraggio con maglia 3 x 3 mq circa di rete tridimensionale. La formazione di tali ancoraggi sulla scarpata è effettuata attraverso la perforazione di diametro 80/110 mm, a rotazione o rotopercussione e prevede la successiva iniezione con malta cementizia a pressione.

Le modalità ordinarie di posa in opera possono essere riassunte nei seguenti procedimenti:

- preparare il versante;
- perforare, posare ed iniettare con malta cementizia gli ancoraggi superiori e laterali;
- sciogliere e distendere uno o due teli di rete, collegare tra loro i teli e fissarli provvisoriamente alle estremità superiore e laterale;
- perforare, posare ed iniettare con malta cementizia gli ancoraggi;
- provvedere alla realizzazione delle maglie centrali con il passaggio delle funi.

L'intervento si estende per un tratto di 80 m circa, fino ad uno sviluppo massimo in superficie pari a 6 m circa, fino a interrompersi in corrispondenza della porzione sommitale del versante.

Tutta la fascia superiore della scarpata nell'area di intervento è stata destinata ad operazioni di scavo e pulizia al fine di consentire un'accurata regolarizzazione del piano di imposta del sistema di protezione corticale. Sarà necessario provvedere al taglio di alcune piante ad alto fusto, specie nel ciglio superiore della scarpata in oggetto, poiché interferenti con la corretta posa in opera delle reti di progetto.

Al fine di provvedere al recupero in senso ambientale dell'area di intervento, nonché per provvedere alla posa in opera di un'ulteriore struttura di protezione della scarpata, è prevista la realizzazione di una protezione naturale antierosiva del versante realizzata con biostuoie, in materiale naturale di paglia e cocco. La superficie sarà poi oggetto di uno spargimento meccanico a mezzo di idroseminatrice a pressione con una miscela di sementi idonea alle condizioni locali, un collante in quantità idonea al fissaggio dei semi e alla creazione di una pellicola antierosiva sulla superficie del terreno.

Nei pressi di un tratto di scarpata su cui verrà realizzata la paratia di pali nel tratto EFGH è presente un grosso tubo di raccolta che sversa le acque raccolte dalla sede stradale in maniera indistinta sul versante, originando fenomeni di erosione localizzata che determinano la regressione della scarpata verso l'abitato di monte e la viabilità presente. Si rende necessario provvedere al tombamento dell'enorme canyon originato dai fenomeni di escavazione puntuale ad opera delle acque, e al convogliamento del tubo a valle, oltre la zona in frana, al fine di impedire l'ulteriore arretramento del fronte. La pressoché impraticabilità della zona obbliga l'esecuzione di tali lavorazioni in economia, una volta predisposta la viabilità di accesso all'area durante le operazioni di scavo dei pali mediante gli appositi rilevati.

Per la cantierizzazione del secondo intervento risulta necessario prevedere nel layout di cantiere l'occupazione di un parco giochi ubicato a latere della Caserma, attualmente non utilizzato, su cui impiantare le aree per i baraccamenti, i servizi igienici e le zone di stoccaggio e lavorazione dei materiali. Sarà necessario provvedere al taglio di alcune piante ad alto fusto, i cui rami sono tra l'altro in condizioni di estrema pericolosità e la cui caduta in occasione delle nevicate del gennaio 2017 aveva comportato la chiusura dell'area. Al termine delle lavorazioni, la zona adibita a parco giochi sarà recuperata a verde ed in parte predisposta come area di accesso per le necessarie operazioni di manutenzione delle opere realizzate.

Le paratie di progetto potrebbero interferire nella prima area di intervento con le opere di sostegno realizzate sul ciglio della scarpata, realizzate per il miglioramento delle condizioni di stabilità.

Al momento non si ha precisa notizia circa la profondità e l'esatta ubicazione di tali sottoservizi presenti nella zona di intervento, in funzione dell'intervento già realizzato. Non si è ritenuto necessario realizzare una serie di prove distruttive che avrebbero di fatto compromesso la transitabilità della strada in oggetto. Per la risoluzione dell'interferenza citata è stato previsto che la paratia sia realizzata in aderenza con l'opera realizzata.

Nella seconda area di intervento la paratia è realizzata sul ciglio della scarpata, privo di sottoservizi interferenti.

In ogni caso, è prevista una quota di lavori presenti in progetto per la sistemazione, in corso d'opera, di eventuali sottoservizi al momento non rilevati e interferenti con le opere di progetto.

Un'ulteriore quota di lavori in economia sarà impiegata per la verifica in corso d'opera della funzionalità del sistema di smaltimento acque esistente, al fine di verificare che sia garantito un corretto convogliamento delle acque di ruscellamento superficiale negli opportuni recapiti esistenti.

Altri eventuali lavori in economia prevedono il rifacimento di quanto distrutto con la realizzazione delle opere di sostegno e che ad oggi non è stato possibile rinvenire.

3. CONSIDERAZIONI DI CARATTERE APPLICATIVO

La linea di intervento adottata ha previsto di mitigare, per le ragioni esposte sopra, i movimenti in atto mediante la realizzazione di strutture di contenimento.

Le due aree di intervento, afferenti ad un fenomeno franoso di dimensioni estese che interessa entrambe le porzioni di versante esposte, risultano attualmente caratterizzate da fenomeni di frana superficiale lenta di tipo attivo e manifestano un carattere di instabilità legato ad evoluzioni di tipo regressivo del fenomeno. Si è ritenuto quindi fondamentale, per il recupero della funzionalità e della stabilità delle stesse, prevedere la realizzazione di strutture che possano nel contempo offrire contenimento alle porzioni circostanti e costituire un'efficace barriera ai fenomeni di frana in atto, per quanto possibile dalle attuali tecniche di ingegneria. Per la progettazione delle opere, unitamente alla necessità di un rilievo topografico di dettaglio che è stato effettuato nelle zone in esame, è stato necessario effettuare una esatta ricognizione dei luoghi ed una precisa individuazione dei punti e delle distanze di intervento, al fine della messa in sicurezza dell'area, nonché per l'eliminazione dello stato di degrado ambientale ed urbanistico in cui talune zone attualmente versano.

Per la realizzazione delle opere di consolidamento di cui si è detto sono richieste le seguenti fasi operative:

i. Realizzazione di scavi di sbancamento e a sezione obbligata;

ii. Messa in opera di opere di sostegno rigide con lo scopo di offrire un contrasto alla spinta esercitata dai terreni in frana;

iii. Riempimento degli scavi e ripristino dei luoghi.

Nell'insieme, quindi, tutte le tipologie di intervento previste nel presente progetto di consolidamento tendono al ripristino dello stato dei luoghi nei tratti in cui opere originarie di messa in sicurezza hanno perso la loro efficacia, e nella realizzazione di manufatti che possano costituire una barriera all'avanzamento dei fenomeni erosivi in atto.

Alle ragioni, di tipo strutturale e funzionale, che hanno portato alla redazione del progetto, si aggiungono quindi quelle di ordine più prettamente sociale, volte all'eliminazione dello stato di degrado urbanistico in cui le zone in questione potrebbero trovarsi col passare degli anni.

4. METODOLOGIA DI INDAGINE

Dalle indicazioni desunte dagli studi effettuati dal Geol. Fiorangelo Iezzi, relatore della relazione geologica propedeutica alla progettazione, redatta in base alle conoscenze di carattere geologico della zona, della visione diretta dei terreni in oggetto e dal recepimento di precedenti campagne di indagine anche attraverso prove, si è desunta la presenza di un'instabilità diffusa, le cui cause sono da ricercare nel particolare assetto geologico, geomorfologico ed idrogeologico generale, ed alle caratteristiche geotecniche dei terreni presenti.

L'indagine, come indicato nel dettaglio nella relazione geologica allegata, è consistita nelle seguenti fasi operative:

- Acquisizione di dati bibliografici inerenti i terreni in esame;
- Rilievo geomorfologico di superficie;
- Acquisizione di dati stratigrafici e geotecnici storici attraverso il recepimento di una serie di indagini in situ e in laboratorio.

In particolare, è stato consultato il seguente materiale bibliografico:

- cartografia disponibile per l'area:
    - Carta Geologica dell'Abruzzo, Foglio Est - L. Ghisetti & F. Vezzani;
    - Carta Topografica Regionale, Quadrante 147-I;

- Carta Tecnica Regionale;
- Cartografia del P.A.I., Foglio 362-o;
- Carta I.F.F.I. (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia)
- Carta Geologico-Tecnica della MZS (Microzonazione simica di livello 1).

- acquisizione di informazioni stratigrafiche derivate dallo studio geologico, redatto nel settembre 2001, dal Dott. Ermenegildo Rossetti relativa alla lavori di consolidamento dell'abitato in via D'Annunzio);

- acquisizione schede per la piattaforma ReNDiS e relative alla procedura per la richiesta di interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico;
- rilievo plano-altimetrico delle due aree;
- elaborazione dei dati evinti e stesura della presente.

Le informazioni ottenute dall'insieme di indagini eseguite sono state opportunamente interpretate al fine di fornire un quadro dettagliato dell'assetto geologico, stratigrafico, geomorfologico ed idrogeologico del sito in esame.

5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il territorio del Comune di San Vito Chietino (CH) si localizza nella porzione meridionale del bacino marchigiano - abruzzese, in posizione esterna rispetto alla linea sismotettonica
"Ancona–Anzio".
Strutturalmente si ubica nel settore orientale dell'Appennino Centrale, più precisamente nella fascia pedemontana abruzzese, localizzata al margine esterno della Dorsale Appenninica. In essa affiorano depositi marini appartenenti a successioni sedimentarie di età variabile dal Messiniano al Pleistocene inferiore e depositi continentali del Pleistocene medio - Olocene. L'evoluzione della fascia pedemontana abruzzese avvenuta nel plio-pleistocene è stata condizionata dalla fase finale della

migrazione verso Est dell'orogenesi, che ha portato alla costruzione dell'edificio appenninico a pieghe e sovrascorrimenti, e successivamente da effetti concomitanti di alcuni fattori, come: un generalizzato sollevamento regionale con progressivo basculamento verso Est del settore più orientale, una tettonica sinsedimentaria tardo e post-orogena, e le variazioni climatiche ed eustatiche (Nisio S.,1997).

La costruzione dell'Appennino centrale si è prolungata fino a tempi molto recenti e la storia della sua tettogenesi è schematizzabile, da fine Miocene fino al Pleistocene superiore, da una sorta di ciclo tettonico cui partecipano quattro principali unità: margine tirrenico, catena, avanfossa, avampaese.

Questo è dovuto al fatto che la microplacca adriatica, in costante sprofondamento passivo, ha causato un arretramento verso est della zona di flessura creando nuovi spazi per la formazione della catena e della relativa avanfossa.

La costruzione della catena è avvenuta, quindi, per accavallamenti successivi a vergenza prevalentemente orientale attraverso piani di scivolamento a basso e bassissimo angolo. Sul lato occidentale della catena, invece, ampi settori sono stati interessati dalla distensione connessa all'apertura del bacino di retroarco tirrenico. La costante evoluzione neogenica con migrazione del sistema orogenico catena, avanfossa, avampaese è testimoniata anche dai sedimenti torbiditici e silicoclastici di avanfossa che hanno età più recenti spostandosi verso la fascia adriatica.

Con il termine avanfossa, si intende un bacino interposto tra una catena montuosa (gli Appennini nel nostro caso) e la piattaforma stabile dell'avanpaese (il Mare Adriatico centrale) dove la subsidenza è meno elevata rispetto a quella dell'avanfossa (Ori et alii, ibidem).

Sulla Carta Geologica dell'Abruzzo (Foglio Ovest di L. Ghisetti & F. Vezzani), le aree in studio ricadono nella "Successione del Pleistocene inferiore p.p. – Pliocene inferiore", caratterizzata da prevalenti peliti di piattaforma passanti verso l'alto a sabbie e conglomerati con facies da litorali a fluvio - deltizie a continentali del Pleistocene inferiore p.p – Pleistocene superiore. L'avanfossa pliocenica nella parte settentrionale dell'area abruzzese è rappresentata dalla successione silico-clastica della Formazione della Laga in posizione interna, mentre spostandoci in direzione adriatica si incontrano il Bacino del Cellino (Centamore et alii, 1992) e la formazione di bacino plio-pleistocenica rappresentata da termini prevalentemente pelitici.

Tale formazione rappresenta il ciclo sedimentario del Pliocene superiore - Quaternario (Crescenti, 1971) ed è costituita da marne argillose e argille grigio azzurre con rari livelli sabbiosi e limi argillosi in facies di piattaforma preceduti, verso l'alto, da estese coltri eluvio-colluviali. Si tratta di materiali a

grana finissima ben stratificati, in strati decimetrici, con sottilissime ntercalazioni di sabbia a grana fina, distribuite parallelamente alla stratificazione, a volte organizzate a plaghe ondulate entro gli strati stessi. La porzione superficiale della formazione si presenta spesso fortemente alterata al contatto con i soprastanti depositi di facies alluvionale.

Proseguendo nel settore orientale del Bacino periadriatico si incontrano successioni marine riferibili al Pliocene superiore – Pleistocene, riferibile alla Formazione di Mutignano. I termini dalla formazione sono riferibili ad ambienti che vanno dall'offshore allo shoreface.

6. MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO

Più in particolare l'ossatura del centro abitato di San Vito Chietino vede la presenza, nelle porzioni sommitali, di depositi di facies marina regressivi e di transizione, appartenenti alla Formazione delle Argille e Conglomerati di Ripa Teatina ed all'associazione "sabbioso-conglomeratica" della Formazione di Mutignano rappresentati, litologicamente come di seguito.

Argille e Conglomerati di Ripa Teatina - Conglomerati poligenici, prevalentemente calcarei, eterometrici clastosostenuti con matrice sabbiosa da bianca a giallastra, in assetto prevalentemente massivo, i clasti sono generalmente ben appiattiti. Localmente si intercalano lenti di ghiaie grossolane e di sabbie canalizzate. Possono creare degli estesi plateau, a copertura della sottostante Formazione Mutignano, o mostrare forme canalizzate anche ben incise. Si mostrano in contatto erosivo sui sedimenti marini. Localmente si rinvengono forme canalizzate al cui interno sono localizzati sedimenti di natura sabbioso-argillosa fortemente caoticizzati, si notano forme di "strappo" e frammentazione dei materiali, poggiano in discordanza sui sedimenti inferiori; la genesi di questi depositi è con molta probabilità da attribuire a slumpings sottomarini, testimonianti quindi l'approssimarsi della linea di costa. Dal punto di vista geomorfologico le estese superfici pianeggianti che si rinvengono lungo tutto il territorio comunale rappresentano le originarie superfici di deposizione di tale formazione, le quali a seguito dell'Uplift regionale, si rinvengono oggi terrazzate. La potenza in affioramento è dell'ordine dei 10÷15 m.

Associazione Sabbioso-Conglomeratica - Costituiscono i depositi di chiusura del ciclo sedimentario marino, con una facies variabile da litorale a fluvio-deltizia. Tali depositi sono stati smantellati dai più recenti processi di modellamento del paesaggio e costituiscono i lembi residui presenti sui crinali, dove raggiungono uno spessore di circa 70 metri. La litofacies sabbioso-conglomeratica presenta una stratificazione sub-orizzontale e giace a tetto della successione pelitico-sabbiosa con contatto erosivo

e discordante. Prevalgono arenarie e sabbie gialle medio-fini, in strati medi e sottili e laminazioni incrociate a basso angolo, frequentemente bioturbate, con intercalazioni di livelli lentiformi di ghiaie. Verso l'alto prevalgono i conglomerati debolmente o ben cementati, costituiti da ciottoli ben arrotondati, talora appiattiti, di natura calcarea e subordinatamente arenacea, fortemente eterometrici (da 0,5 a 70-80 cm), poco organizzati ed immersi in un'abbondante matrice fine sabbiosa di colore giallastro. Talora i conglomerati presentano una scarsa matrice fine e risultano più cementati.

Lo spessore varia da 5-10 m fino ad un massimo di 70 m. L'età è riferibile al Pleistocene inferiore p.p..

L'intera serie plio-quaternaria è ricoperta, a luoghi, da vaste plaghe colluviali descritte di seguito.

Coltre eluvio-colluviale - Materiale detritico a sedimentazione gravitativa e/o da ruscellamento diffuso e/o concentrato; si concentrano lungo le linee di impluvio o alla base dei versanti interessati; la litologia è caratterizzata da limi sabbiosi e sabbie limose, di colore da avana a bruno che, a luoghi, inglobano minuti relitti delle rocce pelitiche del substrato e ciottoletti centimetrici calcarei ed arenacei. Spessore estremamente variabile da 2 m a 10 m.

7. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

I siti in esame si ubicano nel settore centro-meridionale dell'allungato ripiano morfologico su cui si erge l'abitato di San Vito Chietino , con quote comprese intorno ai 120 m s.l.m..

In particolare, il sito di via S. Rocco, esposto alla sommità del versante occidentale, presenta un evidente rottura di pendio associato alla presenza di un orlo di scarpata di influenza strutturale cui è sotteso un imponente frana rotazionale in stato inattivo, mentre il sito di via D'Annunzio posto sul versante opposto (orientale) vede la presenza di una estesa ma meno pronunciata scarpata associata alla presenza di una frana rotazionale in stato attivo. I riscontri di campagna trovano conferma nella lettura, sia della Carta Geomorfologica del P.A.I. (Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Abruzzo, foglio 362-o, scala 1:25.000, sia nella Carta Geologico-Tecnica dell'MZS di Livello 1 (Microzonazione Sismica del territorio comunale), sia in quella dell'IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia).

Le aree in esame, impostati su terreni caratterizzati da substrato prevalentemente arenaceo-conglomeratico, ma preceduti da una coltre pelitica, risultano interessati da condizioni geomorfologiche destabilizzanti con un andamento articolato a seconda del tratto considerato. Su via S. Rocco, la presenza di una scarpata con influenza strutturale cui è sotteso un vasto movimento

gravitativo rotazionale se pur definito in stato inattivo, comporta un generale e progressivo fenomeno di dissesto legato a meccanismi di deformazione plastica, secondo un cinematismo tipo "lateral spread". Tali fenomeni si ritiene possano essere precursori di arretramento della scarpata anche tramite l'attivazione di movimenti gravitativi; tuttavia allo stato attuale non si evidenziano fenomeni deformativi tali da far classificare la scarpata come da frana. Su via D'Annunzio, invece, è ben evidente la presenza di una frana rotazionale attiva con relativo orlo di scarpata presente a ridosso dell'arteria viaria che è stata già in parte oggetto di interventi di consolidamento.

Per quanto riguarda lo spessore dei materiali coinvolti, a seguito delle informazioni di natura litotecnica raccolte nonché dai risultati delle indagini prese a riferimento, si ritiene che i fenomeni di dissesto coinvolgano lo strato di riporto antropico e quello di alterazione, per uno spessore ipotizzato variabile tra 2,50 ÷ 5,50 m.

Per quanto riguarda le caratteristiche storico-cronologiche non si hanno a disposizione informazioni, documentabili, sui fenomeni gravitativi descritti.

8. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Dal punto di vista idrogeologico, nel sottosuolo delle aree in esame le indagini prese a riferimento non hanno evidenziato la presenza di falde acquifere p.d.. L'idrologia profonda locale, infatti, è rappresentata da acquiferi contenuti all'interno dei depositi conglomeratici della Formazione di Mutignano e di quella di Ripa Teatina sottesi dai depositi pelitici della Mutignano. Pertanto, tale assetto favorisce lo sviluppo di falde effimere all'interno della Formazione di Ripa Teatina in occasione di eventi meteorici di particolare intensità e/o durata laddove alla frazione ruditica si alterni quella pelitica.

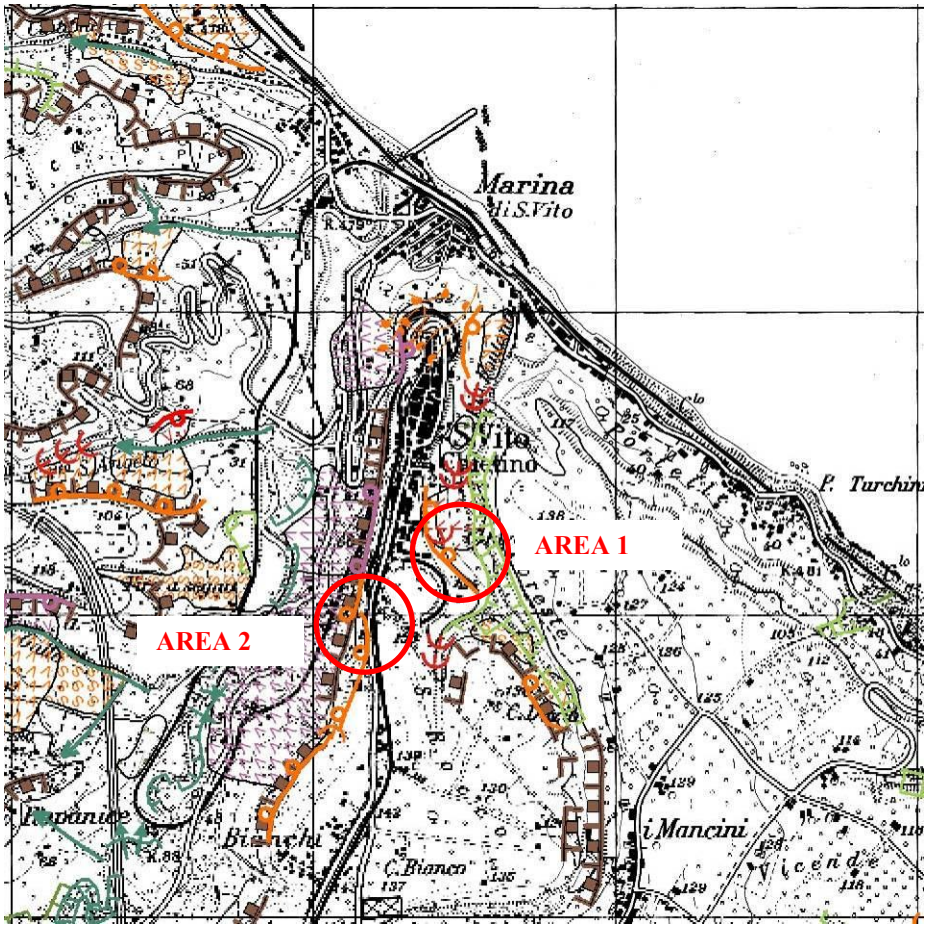
9. INQUADRAMENTO NEL PAI VIGENTE

L'area di intervento n.1 è contraddistinta da una pericolosità di classe P3 che, intersecata con la presenza di un abitato a rischio ubicato nei pressi della sommità del versante, origina una classe di rischio R4. Nella zona insiste inoltre una pericolosità per scarpate Ps originata dalla presenza di un'estesa scarpata presente immediatamente a valle di Via D'Annunzio.

L'area 2 in esame è ubicata in una zona identificata da una pericolosità di classe Ps (pericolosità per scarpate), la quale, a causa della presenza di un abitato, genera un rischio di classe R3 (rischio

elevato), in fase di corretta trasposizione. Il fenomeno franoso identificato dal PAI è la presenza di un movimento rotazionale attivo presente nei pressi della scarpata.

CARTA GEOMORFOLOGICA – TAVOLA 362 O - P.A.I.



LEGENDA Carta Geomorfologica (PAI)

			STATO DI ATTIVITA'		
			ATTIVO	QUIESCENTE	NON ATTIVO
FORME, PROCESSI E DEPOSITI GRAVITATIVI DI VERSANTE	Orlo di scarpata di degradazione e/o di frana				
	Trincea o fessura				
	Frattura di trazione				
	Versante interessato da deformazione profonda				
	Versante interessato da deformazioni superficiali lente				
	Corpo di frana di crollo e ribaltamento				
	Corpo di frana di scorrimento: (A) Traslativo				
	(B) Rotazionale				
	Corpo di frana di colamento				
	Corpo di frana di genesi complessa (inclusi i fenomeni di trasporto e di massa)				
	Piccola frana o gruppo di piccole frane non classificate				
	Contropendenza significativa nel corpo di frana				
FORME, PROCESSI E DEPOSITI PER ACQUE CORRENTI SUPERFICIALI	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia				
	Alveo con erosione laterale o sponda in erosione				
	Alveo con tendenza all'approfondimento				
	Solco da ruscellamento concentrato				
	Superficie a calanchi e forme similari				
	Superficie con forme di dilavamento prevalentemente diffuso				
	Superficie con forme di dilavamento prevalentemente concentrato				
	Conoide alluvionale				
	Cono di origine mista				
	Depressione palustre				
FORME, PROCESSI E DEPOSITI CRIONIVALI	Forme di erosione	Orlo di nicchia di nivazione			
		Canalone di valanga			
	Forme di accumulo	Rock glacier			
FORME GLACIALI	Orlo di scarpata				
	Orlo di circo				
FORME E PROCESSI MARINO COSTIERI	Orlo di scarpata di erosione marina				

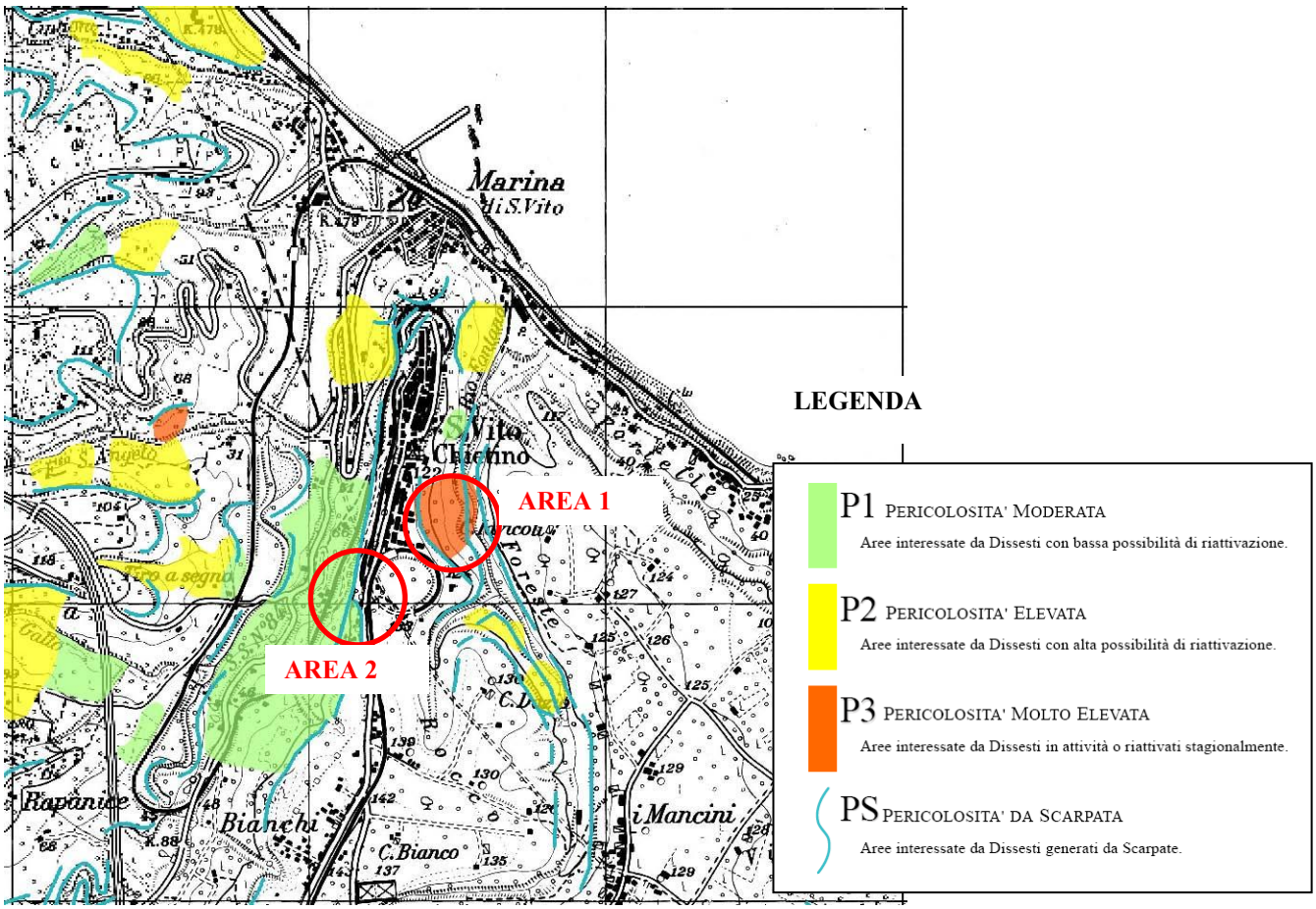
La Carta della Pericolosità, allegata al Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dei Bacini di Rilievo Regionale Abruzzesi "Fenomeni gravitativi e processi erosivi", è stata ottenuta dalla sovrapposizione dei dati contenuti nella Carta dell'Acclività, nella Carta Geolitologica, nella Carta Geomorfologica e nella Carta Inventario dei fenomeni Franosi ed Erosivi. Per la sua redazione è stata utilizzata la cartografia in scala 1:25.000.

Questo elaborato cartografico, pertanto, fornisce una distribuzione territoriale delle aree esposte a processi di dinamica geomorfologica ordinate secondo classi a gravosità crescente. In particolare, sono state distinte le seguenti categorie:

- pericolosità moderata - P1;
- pericolosità elevata - P2;
- pericolosità molto elevata - P3.

Nel caso specifico, la porzione di abitato oggetto dell'intervento di messa in sicurezza rientra, a seguito della classificazione, in Pericolosità P3 nell'area 1 di intervento e in P2 nell'area 2, a seguito della riperimetrazione.

CARTA DELLA PERICOLOSITA' - TAVOLA 362 O - P.A.I.



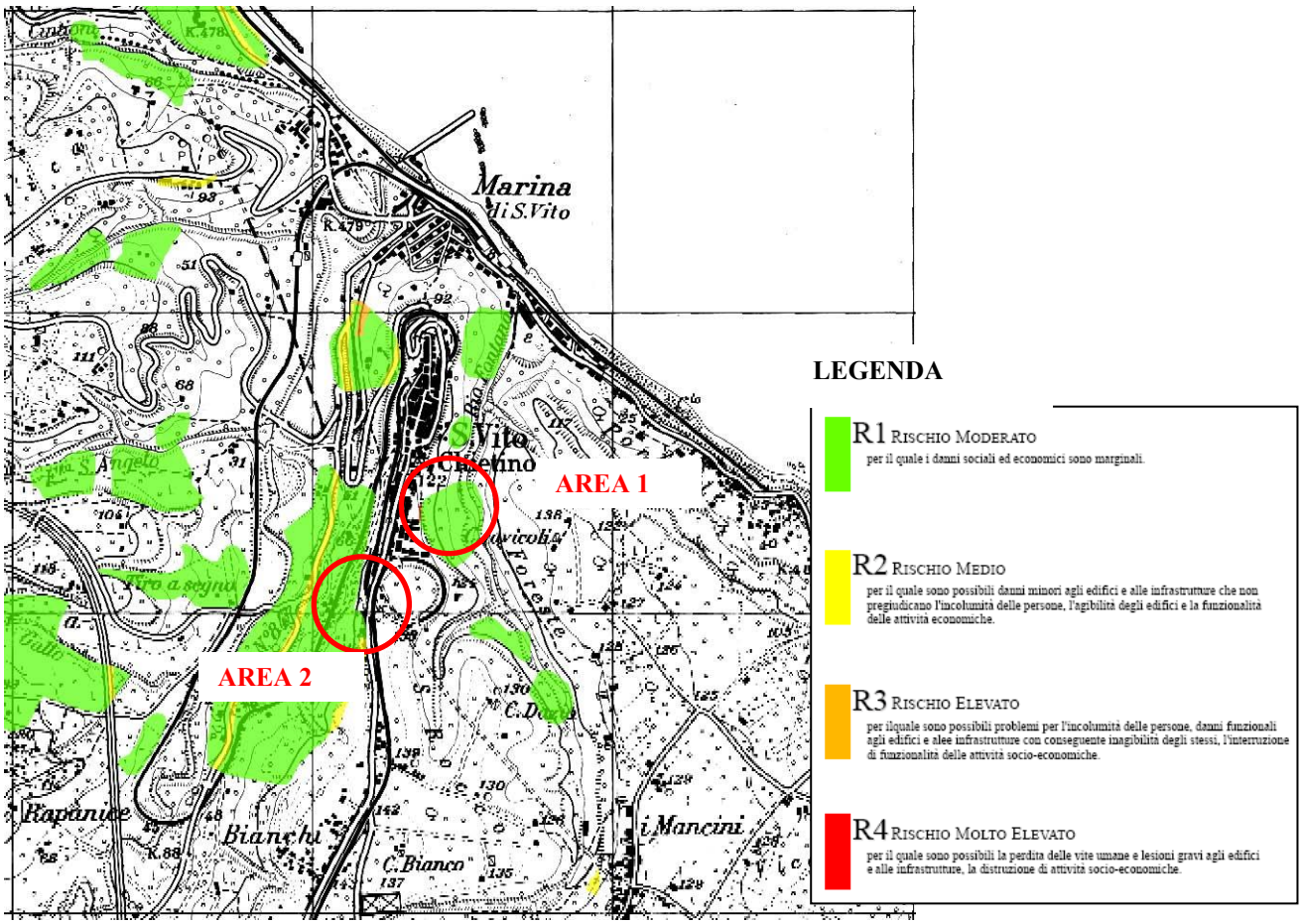
La Carta delle Aree a Rischio, allegata al Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dei Bacini di Rilievo Regionale Abruzzesi "Fenomeni gravitativi e processi erosivi", è stata ottenuta dall'intersezione degli strati informativi contenuti nella Carta della Pericolosità con quelli riportati nella Carta degli Insediamenti Urbani e Infrastrutturali. Per la sua redazione è stata utilizzata la cartografia in scala 1:25.000. La valutazione del rischio è stata effettuata, in questa prima fase, adottando una formulazione semplificata che tiene conto della pericolosità e del valore degli elementi a rischio contraddistinti in base al loro valore relativo.

Le diverse situazioni di rischio così individuate sono state, pertanto, aggregate in quattro classi di rischio, a gravosità crescente, alle quali sono state attribuite le seguenti definizioni:

- moderato R1;
- medio R2;
- elevato R3;
- molto elevato R4.

L'abitato di San Vito Chietino ricade, nell'area di intervento 1 nella classe di Rischio R4, a seguito della presenza di elementi vulnerabili all'interno di una zona a pericolosità P3, e nell'area di intervento 2 in una zona a rischio R3 a seguito della proposta di riperimetrazione della zona a causa della presenza di una pericolosità per scarpate Ps.

CARTA DEL RISCHIO - TAVOLA 362 O - P.A.I.



In sintesi, nella zona segnalata esistono le seguenti classi di pericolosità e di rischio che denotano la presenza di un dissesto:

- Presenza di una scarpata di frana in stato attivo, in entrambe le aree di intervento;
- Presenza di una pericolosità di classe Ps, in entrambe le aree di intervento;
- Presenza di un rischio di classe R4 nella zona 1 di intervento e di rischio R1 nella zona 2, in fase di riperimetrazione ad R4.

In particolare, il sito n.2 rientra nella zona di influenza derivante dalla presenza di una pericolosità per scarpata, presente poco a valle dell'area individuata. Con delibera di Consiglio Comunale n.41 del 13.07.2011 il Comune di San Vito Chietino ha approvato la corretta trasposizione della pericolosità da scarpata, identificando esattamente sulla cartografia tecnica il ciglio della scarpata che borda ad ovest il centro abitato. È in fase di approvazione la corretta trasposizione delle fasce di rispetto generate dalla presenza della scarpata in oggetto. L'abitato oggetto dell'intervento rientrerà pertanto in una classificazione di tipo R3, generata dalla presenza della pericolosità P2 dovuta alla scarpata in esame.

Si riporta nell'immagine l'estensione della fascia di rispetto di monte relativa all'area oggetto di messa in sicurezza. Si nota che l'edificato a valle di cui andrà realizzata l'opera di consolidamento rientra per la sua interessa nella fascia di rispetto citata.

Fascia di rispetto lato monte della scarpata (max 60 m – All. "F", art. 5 delle N.A. del P.A.I.)

Figura 1: fascia di rispetto dovuta alla pericolosità per scarpate Ps presente

10. INQUADRAMENTO SISMICO

Dal punto di vista della sismicità, il paese ha risentito numerose volte in passato degli effetti disastrosi causati da terremoti con epicentri molto vicini, fino a pochi chilometri dal centro abitato. Dal punto di vista della risposta delle formazioni agli agenti sismici, un possibile terremoto potrebbe indurre sovrapressioni interne all'interno degli strati a granulometria più fine.

In data 8.05.2003 è stata pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale l'ordinanza n. 3274 del 20 marzo 2003 ed integrata con il recente Decreto Ministeriale pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 29 del 04/02/2008, relativa a "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica".

Nella recente riclassificazione dell'area abruzzese il territorio comunale di San Vito Chietino risulta classificato come Zona 3.

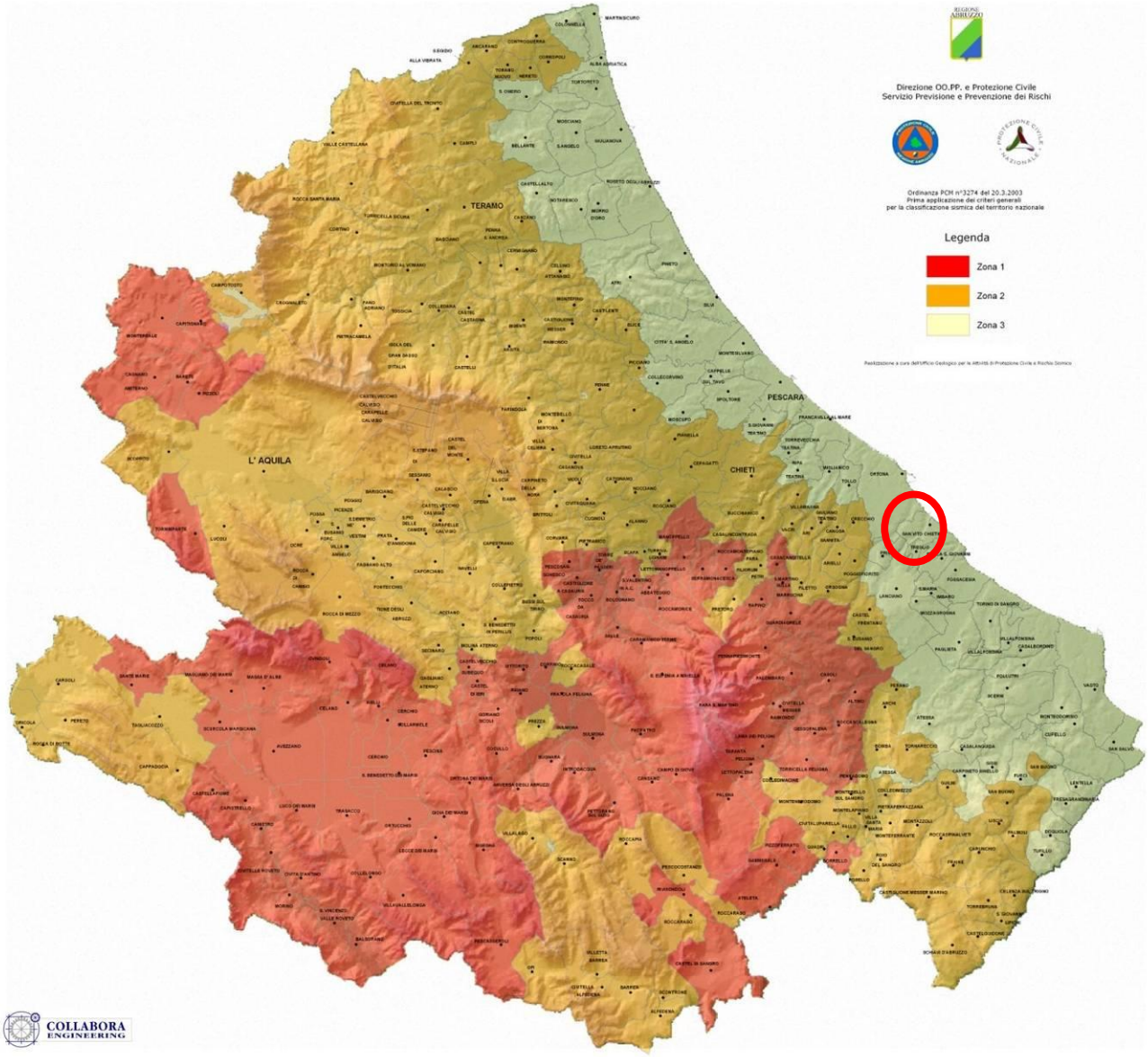


Figura 2: Classificazione sismica dei Comuni Abruzzesi – OPCM 3274

Attraverso l'applicazione Webgis è possibile consultare in maniera interattiva le mappe di pericolosità sismica. In particolare per il territorio di San Vito Chietino nei pressi dell'area di intervento si hanno dei valori di accelerazione del suolo (con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni) pari a 0.075 – 0.100 ag (accelerazione massima del suolo).

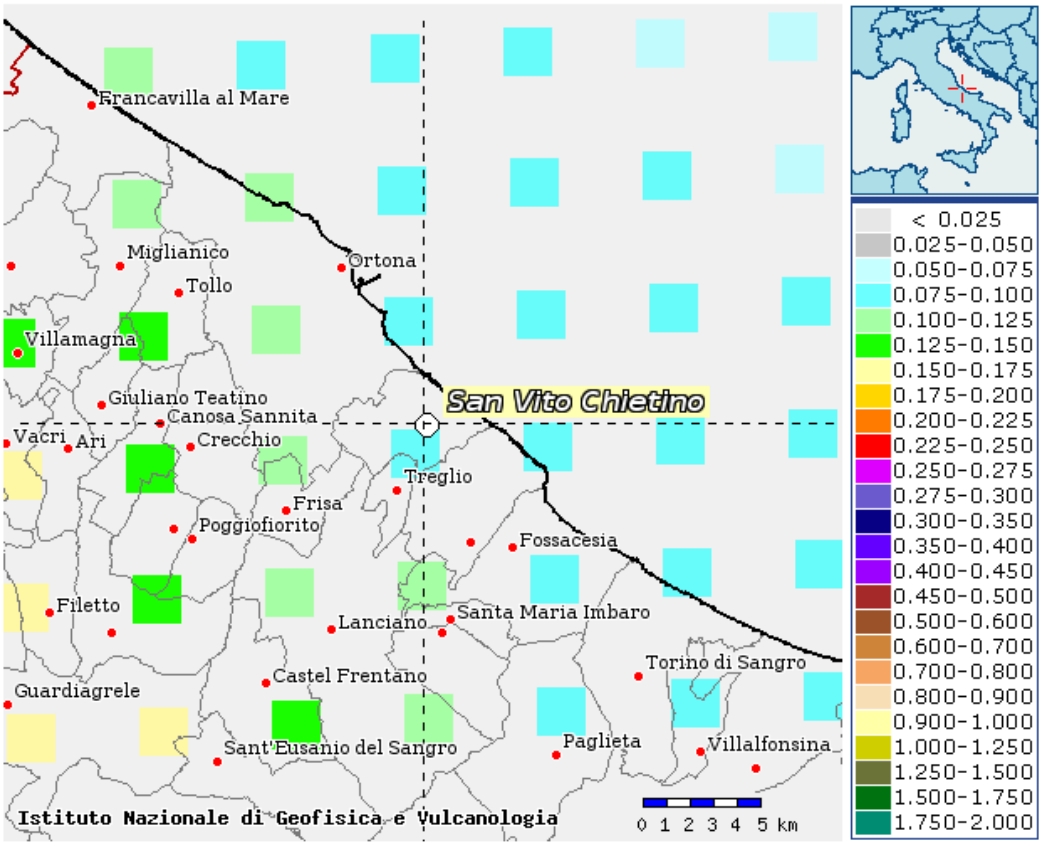


Figura 3: Mappe di pericolosità sismica

Nel D.M. 14.01.08 (Norme Tecniche sulle Costruzioni), poi ripreso anche nella riproposizione nelle NTC 2018, la pericolosità sismica di un sito è descritta dalla probabilità che, in un fissato lasso di tempo, in detto sito si verifichi un evento sismico di entità almeno pari ad un valore prefissato. Nelle NTC, tale lasso di tempo, espresso in anni, è denominato "periodo di riferimento" VR e la probabilità è denominata "probabilità di eccedenza o di superamento nel periodo di riferimento" PVR.

Ai fini della determinazione delle azioni sismiche di progetto nei modi previsti dalle NTC, la pericolosità sismica del territorio nazionale è definita convenzionalmente facendo riferimento ad un sito rigido (di categoria A) con superficie topografica orizzontale (di categoria T1), in condizioni di campo libero, cioè in assenza di manufatti. Il sito di riferimento sarà dunque caratterizzato da sottosuolo di categoria A e superficie topografica di categoria T1.

In particolare, i caratteri del moto sismico su sito di riferimento rigido orizzontale sono descritti dalla distribuzione sul territorio nazionale delle seguenti grandezze, sulla base delle quali sono compiutamente definite le forme spettrali per la generica PVR:

ag = accelerazione massima al sito;

Fo = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

TC*= periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Considerando i seguenti parametri sismici:

- Classe d'Uso: II
- Vita Nominale: 50 anni

si ottengono per i vari stati limite previsti in normativa, le grandezze riassunte nel seguito.

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare anche l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi al fine di ottenere la categoria del suolo di fondazione del sito in esame così come definita nella tabella sottostante.

Categoria	Descrizione
A	*Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	*Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti,* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	*Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m,* posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Nella tabella soprastante Vs30 è la velocità media di propagazione, entro 30 m di profondità, delle onde di taglio SH e viene calcolata mediante la seguente espressione:

$$Vs\ 30 = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{hi}{Vi}}$$

dove hi e Vi indicano lo spessore e la velocità delle onde di taglio dello strato i-esimo per un totale di N strati presenti nei 30 m superiori del sottosuolo.

Sulla base di quanto indicato nella relazione geologica, si ritiene che i terreni indagati rientrino in una categoria di suolo di fondazione B (D.M. 14/01/08): B – Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m,

caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT,30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu,30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Per la progettazione o la verifica di opere e sistemi geotecnici realizzati su versanti e per l'analisi delle condizioni di stabilità dei pendii, la valutazione dell'amplificazione topografica può essere effettuata mediante analisi di risposta sismica locale o utilizzando il coefficiente di amplificazione topografica ST. Il parametro ST deve essere applicato nel caso di configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, di altezza superiore a 30 m. Gli effetti topografici possono essere trascurati per pendii con inclinazione media inferiore a 15° altrimenti si applicano i criteri indicati nel capitolo 3.2.2. del D.M. 14.01.2008 secondo le categorie topografiche indicate nella tabella seguente.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15°$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15°$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15° \leq i \leq 30°$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30°$

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

Conseguentemente, viste le caratteristiche morfologiche dell'area in esame, deve essere applicata la categoria topografica T3 alla quale assegnare un coefficiente di amplificazione topografica ST pari a 1,2.

Per il sito oggetto di intervento, visti i parametri sismici riportati nel presente capitolo e considerando:

- categoria di sottosuolo: B
- categoria topografica: T3

si ottengono per i vari stati limite previsti in normativa, i coefficienti sismici che sono riportati nel seguito.

VIA SAN ROCCO

Stato Limite	Tr (anni)	ag (g)	Fo	Tc* (s)
Operatività (SLO)	30	0,038	2,531	0,282
Danno (SLD)	50	0,046	2,518	0,321
Salvaguardia vita (SLV)	475	0,095	2,691	0,444
Prevenzione collasso (SLC)	975	0,117	2,740	0,472

VIA D'ANNUNZIO

Stato Limite	Tr (anni)	ag (g)	Fo	Tc* (s)
Operatività (SLO)	30	0,037	2,531	0,282
Danno (SLD)	50	0,046	2,519	0,320
Salvaguardia vita (SLV)	475	0,095	2,693	0,444
Prevenzione collasso (SLC)	975	0,116	2,743	0,473

11. INQUADRAMENTO ARCHEOLOGICO

L'area in esame risulta ubicata, ai fini storici ed archeologici, all'interno di una zona inquadrata nell'ambito del Piano Paesistico Regionale come ambito a trasformazione a regime ordinario, in cui si prevedono norme di rinvio alla regolamentazione degli usi e delle trasformazioni previste dagli strumenti urbanistici ordinari (PT, PRG, PRE). Non si segnala la presenza di particolari strutture od emergenze sottoposte a vincoli storici ed archeologici: in tutta la fascia interessata dall'opera o limitrofa ad essa non risultano essere presenti zone di interesse archeologico o manufatti di interesse monumentale (L.1089/'39). Ciò è riconducibile alla conformazione dei versanti e del fondovalle, la cui modesta valenza edificatoria ha spostato altrove le spinte insediative di un certo interesse in epoca storica.

12. STRATIGRAFIA E PARAMETRI DI RESISTENZA MECCANICA E SISMICI DELLE FORMAZIONI INDAGATE

Allo scopo di definire le caratteristiche litostratigrafiche del sottosuolo, è stata programmata ed eseguita una campagna di indagini consistita nell'esecuzione di :

- n. 3 sondaggi geognostici spinti fino alla profondità max di 30,00 m dall'attuale p.c. (sito via San Rocco);
- n. 2 sondaggi geognostici spinti fino alla profondità max di 20,00 m dall'attuale p.c. (sito via D'Annunzio);
- n. 1 installazione di piezometro a tubo aperto con relativo monitoraggio per il tempo disponibile (sito via San Rocco);
- n. 1 installazione di piezometro a tubo aperto con relativo monitoraggio per il tempo disponibile (sito via D'Annunzio).

Le informazioni di carattere stratigrafico derivate dai sondaggi presi a riferimento, tarati sulle elaborazioni finali ottenute dalle tomografie geofisiche di cui sopra, hanno permesso di definire non solo l'assetto litostratigrafico descritto di seguito, ma anche le geometrie presenti nel sottosuolo dell'area indagata, su cui andranno realizzati gli interventi di consolidamento in progetto.

Allo scopo di caratterizzare geotecnicamente gli strati di terreno presenti nel sottosuolo, sono state acquisite informazioni anche di carattere litostratigrafico derivate dai sondaggi geognostici realizzati in ambito locale e riportati nella relazione geologica.

All'interno delle aree in esame sono stati realizzati, come ricordato in Premessa, n. 5 sondaggi geognostici a carotaggio continuo (v. tabella sottostante e allegati A9 e B8), di cui n. 3 eseguiti in via San Rocco e n. 2 eseguiti in via D'Annunzio. Le perforazioni sono state eseguite dalla Ditta Abruzzi Sonda S.a.s. di Teramo, tramite sonda Soiltek S6LC, utilizzando un sistema di perforazione tradizionale costituito da una batteria di aste e carotiere semplice da 101 mm di diametro. La stabilizzazione del foro è stata ottenuta con un rivestimento tramite tubazioni da 127 mm di diametro.

I sondaggi spinti sino ad una profondità massima di 30 m, hanno consentito di:

- ricostruire la stratigrafia e la geometria del sottosuolo;
- determinare l'ambiente sedimentario e le condizioni di formazione del deposito.

Le carote di terreno estratte sono state conservate in apposite cassette catalogatrici e conferite presso il parco giochi di via S. Rocco di proprietà dell'a.c. ed, opportunamente recintato e delimitato da cancello con chiusura a lucchetto.

Tabella riepilogativa sondaggi via San Rocco

Denominazione sondaggio	Data esecuzione	Profondità (m)
S1	24-26.04.2018	20,00
S2	26-30.04.2018	30,00
S3	30.04.2018	10,00

Tabella riepilogativa sondaggi via D'Annunzio

Denominazione sondaggio	Data esecuzione	Profondità (m)
S1	23.04.2018	20,00
S2	23.04.2018	20,00

Le letture freatimetriche rilevate nei due piezometri appositamente installati hanno rilevato livelli di falda molto profondi e non interferenti con le quote sommitali delle opere di intervento.
Allo scopo di definire le principali caratteristiche geotecniche dei terreni, sono state programmate ed eseguite, in accordo con il progettista, le seguenti attività di indagine:

- n. 19 prove penetrometriche dinamiche in foro del tipo S.P.T. (Standard Penetration Test).

Inizialmente erano previsti anche prelievi di campioni indisturbati e seguenti analisi di laboratorio sulle terre, ma la presenza di materiali per lo più incoerenti ha fatto ritenere più utile, oltre che tecnicamente "fattibili", eseguire soltanto prove in sito (aumentandone il numero inizialmente previsto) per caratterizzare la serie di terreni presenti.
Sono stati realizzati, in totale, n. 19 S.P.T. i cui dati (profondità e numero di colpi registrati) vengono riepilogate nelle tabelle seguenti.

Tabella riepilogativa SPT via San Rocco

Foro lunghezza	Numero prova	Tratto di prova (m dal p.c.)	Numero di colpi/cm (N_1 -N_2 - N3)	N_{SPT} (N_2 + N_3)	N'60	Dr (%)	Valutazione Dr	ϕ (°)
S1 20 ml	SPT1	4,20 - 4,65	12 - 11 - 13	24	26	65	Mediamente add	34
	SPT2	10,20 - 10,65	50/7	R	-	100	Molto addensato	-
	SPT3	19,00 - 19,45	42 - 38 - 35	73	42	80	Addensato	40
S2 30 ml	SPT1	8,50 - 8,95	50/12	R	-	100	Molto addensato	-
	SPT2	4,40 - 4,85	10 - 15 - 18	33	38	70	Addensato	37
	SPT3	13,70 - 14,15	37 - 25 - 29	54	36	75	Addensato	38
	SPT4	18,50 - 18,95	50/9	R	-	100	Molto addensato	-
S3 10 ml	SPT1	2,90 - 3,35	5 - 6 - 6	12	15	-	-	23
	SPT2	6,60 - 7,05	12 - 11 - 11	22	23	50	Mediamente add	33

Tabella riepilogativa SPT via D'Annunzio

Foro lunghezza	Numero prova	Tratto di prova (m dal p.c.)	Numero di colpi/cm (N_1 -N_2 - N3)	N_{SPT} (N_2 + N_3)	N'60	Dr (%)	Valutazione Dr	ϕ (°)
S1 20 ml	SPT1	3,00 - 3,45	15 - 16 -22	38	41	75	Addensato	38
	SPT2	4,70 - 5,15	33 - 40 -16	56	53	> 85	Molto addensato	44
	SPT3	8,50 - 8,95	50/8	R	-	100	Molto addensato	-
	SPT4	11,30 - 11,75	50/8	R	-	100	Molto addensato	-
	SPT5	15,30 - 15, 75	15 - 22 -18	40	26	65	Mediamente add	35
S2 20 ml	SPT1	2,00 - 2,45	12 - 8 - 10	18	28	-	-	25
	SPT2	4,20 - 4,65	25 - 31 - 33	64	75	> 85	Molto addensato	46
	SPT3	9,00 - 9,45	50/5	R	-	100	Molto addensato	-
	SPT4	12,50 - 12,95	37 -25 -28	53	37	75	Addensato	38
	SPT5	17,00 - 17,45	50/12	R	-	100	Molto addensato	-

13. INDAGINI GEOFISICHE

Allo scopo di definire le caratteristiche sismostratigrafiche delle due aree, sono state programmate ed eseguite le seguenti indagini:

- n. 2 prospezioni sismiche di superficie (MASW);
- n. 2 stendimenti di tomografia elettrica 2D - ERT.

Dette indagini, eseguite dalla Ditta GGM S.r.l. di Città Sant'Angelo, hanno permesso la definizione delle geometrie e degli spessori dell'intervallo stratigrafico interessato e l'individuazione di circolazione e/o ristagni di acqua che potrebbero determinare variazioni e disomogeneità delle proprietà litostratigrafiche dei terreni in esame.

Tralasciando i contenuti e i risultati delle n. 2 indagini MASW descritti in precedenza, di seguito viene descritta la metodologia utilizzata per realizzare la tomografia sismica.

L'indagine elettrica tomografica consiste nella misura della resistività elettrica dei terreni sia per una ricostruzione di un modello elettro-stratigrafico che per delimitare eventuali eterogeneità (anomalie elettro-stratigrafiche) rispetto alla stratigrafia caratteristica della zona di studio. Il rilievo

geofisico è stato condotto mediante l'esecuzione di n. 2 profili con geometrie di acquisizione e spaziatura elettrodica indicate nella seguente tabella:

Linea	Passo elettrodico [m]	Risoluzione spaziale [m]	Numero Elettrodi	Lungh. [m]	Prof. d'indagine [m]	Geom. di acquisizione	Numero quadripoli	Coordinate Geografiche Gauss-Boaga	
ERT 1	1.5	0.75	48	70.5	15.0	Polo-Dipolo Dipolo-Dipolo	1335 1318	Inizio linea: 42°17'57.05"N 14°26'46.93"E	Fine linea: 42°17'59.08"N 14°26'45.82"E
ERT 2	1.3	0.65	48	61.1	13.0	Polo-Dipolo Dipolo-Dipolo	1335 1318	Inizio linea: 42°17'44.49"N 14°26'31.58"E	Fine linea: 42°17'44.70"N 14°26'34.20"E

Con le prospezioni geoelettriche si determina il parametro fisico della resistività elettrica relativo alle formazioni che costituiscono il mezzo attraversato utile per la ricostruzione e modellazione stratigrafica dell'area in esame. La resistività è un parametro indipendente dalle caratteristiche geometriche della formazione litologica cui si riferisce ed è definito come la resistenza elettrica per unità di volume. Mediante l'utilizzo di appropriate strumentazioni si immette corrente elettrica nel terreno e si esegue una successione di misure in superficie attraverso una serie di elettrodi opportunamente posizionati e infissi nei primi cm di terreno.

L'apparecchiatura per la misura della resistività comprende: un sistema per l'immissione di corrente nel terreno (batteria o generatore di corrente); una serie di elettrodi (minimo quattro: A e B elettrodi di corrente, M e N elettrodi di potenziale), in questo caso n. 24; georesistivimetro per la misura dell'intensità di corrente immessa nel terreno mediante gli elettrodi A e B e per la lettura della differenza di potenziale tra i due elettrodi M e N. I dati di resistività apparente acquisiti vengono successivamente elaborati in modo da ricostruire i valori reali di resistività attraverso una inversione numerica

2D. La sezione bidimensionale (2D), costituisce il risultato finale della procedura di inversione che, a partire dalle resistività apparenti misurate, produce una unica sezione/modello di resistività reale per lo stendimento superficiale eseguito.

La strumentazione utilizzata per l'acquisizione geoelettrica si compone di un georesistivimetro MAE X612-EM (prodotto dalla Molisana Apparecchiature Elettroniche, Italia) la cui alimentazione è assicurata da un power box da 12 V.

In sintesi, il risultato e l'interpretazione finale delle due indagini geofisiche, ha permesso di correlare le proprietà geoelettriche di resistività dei terreni con le caratteristiche litostratigrafiche degli stessi. In particolare, per entrambi i profili possono delinearsi due distinte porzioni di sottosuolo caratterizzate, a partire dall'alto, da:

- materiali basso resistivi, dall'andamento caotico e con spessori in aumento spostandosi verso il basso, associabili a terreni colluviali e/o da frana;
- materiali alto resistivi, associabili alla presenza di terreni imposto e/o comunque dotati di caratteristiche più omogenee.

14. PARAMETRI DI RESISTENZA MECCANICA E SISMICI DELLE FORMAZIONI INDAGATE

Per la definizione dei profili litostratigrafici delle due aree esaminate, in accordo con il progettista, è stata programmata ed eseguita la seguente campagna di indagini:

Via San Rocco

- n. 3 sondaggi geognostici a carotaggio continuo;
- n. 9 prove penetrometriche dinamiche in foro tipo SPT;
- n. 1 piezometro a tubo aperto con relativo monitoraggio per il tempo disponibile;
- n. 1 stendimento sismico di superficie tipo MASW.
- n. 1 stendimento di tomografia elettrica 2D - ERT.

Via D'Annunzio

- n. 2 sondaggi geognostici a carotaggio continuo;
- n. 10 prove penetrometriche dinamiche in foro tipo SPT;
- n. 1 piezometro a tubo aperto con relativo monitoraggio per il tempo disponibile;
- n. 1 stendimento sismico di superficie tipo MASW.
- n. 1 stendimento di tomografia elettrica 2D - ERT.

Inoltre per il sito di via D'Annunzio, sono state prese a riferimento precedenti indagini svolte dal Dott. E. ROSSETTI.

Le informazioni acquisite nel corso delle indagini geognostiche, geotecniche in sito e geofisiche, oltre che da quelle prese a riferimento, hanno permesso di definire il modello geologico del sottosuolo dei due siti che risulta del tutto analogo e riassumibile come di seguito. La stratigrafia si intende elencata a partire dal piano campagna.

A – Terreno di riporto/coltre di alterazione

Si tratta di ghiaia e ciottoli in matrice sabbioso limosa, con occasionali laterizi e limo argilloso con concrezioni carbonatiche diffuse.

B – Substrato conglomeratico - arenaceo

Si tratta di ghiaia e ciottoli in matrice limoso - argillosa con intercalazioni sabbiose e sabbioso – limose.

I valori dei principali parametri geomeccanici dei litotipi precedentemente descritti, estrapolati sia dal piano di indagini a carattere geognostico- tecniche effettuate, sia da quelle prese a riferimento, sono riassunti di seguito.

Parametri fisico-meccanici del terreno - sito via San Rocco

STRATO	Yn (t/m^3)	c' (kg/cm^2)	φ' (°)	Dr (%)
A	1,80-1,85	0,00 – 0,02	23 - 24	-
B	1,95 - 2,00	0,00	33 - 38	60 - 100

Parametri fisico-meccanici del terreno - sito via D'Annunzio

STRATO	Yn (t/m^3)	c' (kg/cm^2)	φ' (°)	Dr (%)
A	1,80-1,85	0,00 – 0,02	24 - 25	-
B	1,95 - 2,00	0,00	35 - 38	65 - 100

Legenda: Yn (t/m^3) = Peso di volume naturale di terreno; c' = Coesione drenata; φ' (°) = Angolo di resistenza al taglio; Dr (%) = Densità relativa.

15. RAGIONI A BASE DELL'INTERVENTO PROPOSTO

Il progredire dei fenomeni erosivi che hanno già interessato parte della scarpata in esame potrebbe estendere il fronte di frana ben oltre il limite attuale, ed investire le abitazioni e l'importante viabilità poste più a monte. La realizzazione quindi di opere di sostegno appare quindi fondamentale nell'ottica di impedire che i movimenti di dissesto possano progredire ed investire le strutture non ancora interessate da instabilità.

Il metodo generale di stabilizzazione di fenomeni franosi consiste nell'incrementare le forze resistenti nei confronti di una potenziale od esistente frana. Sebbene le tecniche disponibili sono molteplici esse possono essere raggruppate in due grandi categorie:

- Interventi che contemplano l'applicazione di forze resistenti al piede della frana;
- Interventi che permettono di aumentare la resistenza interna del terreno, nella zona interessata dalla rottura, al fine di stabilizzare il pendio senza interventi esterni.

In situazioni nelle quali un contrafforte costituito da un riempimento al piede non è fattibile (come nel caso in questione), a causa della geometria, del costo o perché lo spazio disponibile risulta ridotto rispetto all'ingombro dell'opera, possono essere impiegate delle convenzionali opere di sostegno quali muri di sostegno, pali, sistemi di rinforzo dei terreni.

Negli anni sessanta, i tipi predominanti di strutture permanenti di sostegno erano costituiti dai muri a gravità costruiti in muratura o in calcestruzzo, i muri a mensola in cemento armato, i muri a contrafforti. Relativamente allo stato dell'arte sull'impiego dei muri per controllare le frane si rimanda agli atti di una Riunione Nazionale dell'ASCE, svoltasi nel 1982 a Las Vegas, ed in particolare modo agli interventi di Morgenster, Schuster e Fleming.

Tra gli interventi di tipo strutturale, una delle applicazioni più frequenti è costituita dall'impiego di pali verticali disposti ad interasse ridotto, sia infissi sia trivellati di piccolo o grande diametro. Essi vengono messi in opera sia come opera di sostegno prima degli scavi sia per stabilizzare una frana che ha già subito dei movimenti. Se i pali sono disposti uno adiacente all'altro, l'opera viene definita come paratia di pali tangenti; se l'interasse tra i pali è tale che resti uno spazio libero fra ciascun palo, che può essere successivamente chiuso mediante dei pannelli prefabbricati o dello spitz-beton, l'opera viene definita come paratia a pali secanti.

Le opere di sostegno armate rappresentano il metodo di stabilizzazione dei pendii più largamente impiegato e che, sulla base dell'esperienza acquisita, garantiscono il migliore risultato. Fra tutte le possibili soluzioni da considerare per la stabilizzazione di frane esistenti o potenziali, un'opportuna opera di sostegno è probabilmente l'aspetto più importante da considerare. Le strutture sono infatti in grado di contrastare le spinte esercitate da un fronte di terreno instabile. Per i metodi di calcolo adottati nel dimensionamento delle opere si rimanda alle relative relazioni specialistiche.

16. INDICATORI DI REALIZZAZIONE, DI IMPATTO E DI RISULTATO

Alla luce di quanto esposto nei paragrafi precedenti circa le tipologie di intervento previste e la valutazione dell'efficienza di stabilizzazione e messa in sicurezza delle opere nelle aree in cui sono evidenti fenomeni di dissesto, si riportano nella seguente tabella riassuntiva gli indicatori di realizzazione, impatto e risultato per le lavorazioni oggetto del progetto di consolidamento.

In particolare, l'indicatore di realizzazione è stato valutato tramite una stima dell'incremento percentuale del fattore di sicurezza derivante dall'inserimento delle opere di progetto nelle zone che, prima delle realizzazioni, possedevano valori inferiori al limite 1.20 imposto dalla normativa. Per quanto riguarda l'indicatore di impatto, è stato valutato che l'intera area a rischio presente nei pressi di entrambe le zone di intervento ammonta a circa 2000 mq, e che le opere di progetto interessano circa il 80% di tale area nell'intervento 1 (via G. D'Annunzio) e il 20% nell'area di intervento 2 (via San Rocco).

	Descrizione	**Unità di misura**	**Valore**
Realizzazione	Incremento % fattore di sicurezza	%	48 (via G. D'Annunzio) 10 (via San Rocco)
Impatto	Superficie oggetto di consolidamento	mq	2000
Impatto	Superficie protetta / superficie a rischio	%	80 (via G. D'Annunzio) 20 (via San Rocco)
Risultato	Popolazione a rischio nelle condizioni ante – post operam	unità	100 – 0 (via G. D'Annunzio) 500 – 300 (via San Rocco)
Risultato	Popolazione protetta / popolazione a rischio	%	100 (via G. D'Annunzio) 60 (via San Rocco)

Il tecnico

Ing. Pierantonio Cascioli

REGIONE ABRUZZO
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
AREE URBANE,
SERVIZIO INDRICO INTEGRATO,
MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEL TERRITORIO -
GESTIONE INTEGRATA DEI BACINI IDROGRAFICI,
PROTEZIONE CIVILE,
ATTIVITA' DI RELAZIONE POLITICA CON I PAESI DEL MEDITERRANEO

COMUNE DI SAN VITO CHIETINO (CH)

INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO NEL CAPOLUOGO COMUNALE (VIA D'ANNUNZIO E VIA SAN ROCCO) DETERMINA DI CONCESSIONE DPC027/41 DEL 28 GIUGNO 2017

PROGETTAZIONE

GEINA s.r.l.
INGEGNERIA
GEOTECNICA
AMBIENTE
DIRETTORE TECNICO
(Dott. Ing. Pierantonio Cascioli)

PROFESSIONISTI RESPONSABILI

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

PROGETTAZIONE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

COORDINATORE DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. ALESSANDRO TUCCI

GEOLOGIA
Geol. FIORANGELO IEZZI

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA **B.03**

ANALISI DI STABILITÀ

Codice Commessa	Data	Rev.	N° facciate
PA30-012018-203	Maggio 2018	00	34

Codice elaborato	Redatto	Controllato	Approvato
- - - B - 03	S.L.	P.C.	P.C.

Questo elaborato è di proprietà
di GEINA s.r.l. pertanto
ne è vietato ogni tipo di riproduzione totale o
parziale senza
opportuna autorizzazione della stessa

####		
Data	Operatore	Descrizione

Premessa

Le verifiche di stabilità del pendio sono state effettuate tramite apposito software di calcolo e hanno riguardato il profilo geologico-tecnico delle tavole di progetto, rappresentativo per entrambe le aree della tipologia di intervento proposta (paratia di pali di grosso diametro con cordolo di collegamento dei pali ubicata nei pressi del ciglio della scarpata) e della geologia presente nell'area, che corrisponde alla medesima sezione geologica di riferimento.
Le analisi hanno interessato la sezione prima e dopo l'introduzione dell'intervento di consolidamento. Nella sezione ante operam non sono considerati interventi di consolidamento già realizzati, in quanto quelli già eseguiti (paratie di micropali, protezione corticale, ecc…) sono stati trascurati a favore della stabilità.
Per entrambe le zone, nella sezione post operam sono riportati gli interventi di progetto, ovvero le nuove paratie di pali di grosso diametro realizzate, che permette di innalzare il fattore di sicurezza a valori superiori al limite stabilito. Dal momento che gli interventi proposti sono realizzati appositamente per la mitigazione del rischio nella porzione sommitale del versante, per la salvaguardia delle civili abitazioni presenti nella parte alta della scarpata, la maglia delle superfici considerate è stata ubicata in modo da interessare prevalentemente tale zona.
L'analisi è stata condotta individuando in entrambe le analisi la stessa griglia di punti utilizzati come centro delle superfici circolari su cui valutare la stabilità del versante. È stato considerato il sovraccarico instabilizzante di monte dovuto alla presenza di una sede viaria presente immediatamente a monte della nicchia di distacco e del sovraccarico dovuto alla presenza di civili abitazioni.
In entrambe le situazioni, nell'analisi ante operam, la superficie critica con coefficiente inferiore al limite imposto dalla normativa è localizzata all'interno dei terreni di riporto e nei primi metri dello strato substratico immediatamente sottostante. In quella post operam, la superficie con coefficiente minimo, che interessa le medesime formazioni, possiede un valore superiore comunque al limite di normativa e risulta pertanto stabilizzata. Per questo, l'intervento introdotto provoca un incremento del fattore di sicurezza della stabilità del versante, nei pressi della realizzazione dell'opera di consolidamento. Non si rinvengono nell'area indagata di progetto, in entrambe le località, dopo l'analisi di stabilità, superfici con Fs minore del limite di normativa.
Località Via San Rocco
L'analisi di stabilità "ante operam" ha evidenziato i seguenti risultati:
coefficiente di sicurezza minimo individuato: 1.161
L'analisi di stabilità "post operam" ha individuato i seguenti valori:
coefficiente di sicurezza minimo individuato: 1.253
Pertanto il tasso di incremento del Fattore di Sicurezza può essere quantificato in:
ΔFs sulla superficie a Fs minimo= (1.253 – 1.161) / 1.161 ≈ 10 %
Località Via D'Annunzio
L'analisi di stabilità "ante operam" ha evidenziato i seguenti risultati:
coefficiente di sicurezza minimo individuato: 0.893
L'analisi di stabilità "post operam" ha individuato i seguenti valori:
coefficiente di sicurezza minimo individuato: 1.316
Pertanto il tasso di incremento del Fattore di Sicurezza può essere quantificato in:
ΔFs sulla superficie a Fs minimo= (1.316 – 0.893) / 0.893 ≈ 48 %

Normative di riferimento

- Legge nr. 64 del 02/02/1974.
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996

- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)

Descrizione metodo di calcolo

La verifica alla stabilità del pendio deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a **1.20**.
Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare.
In particolare il programma esamina un numero di superfici che dipende dalle impostazioni fornite e che sono riportate nella corrispondente sezione. Il processo iterativo permette di determinare il coefficiente di sicurezza di tutte le superfici analizzate.
Nella descrizione dei metodi di calcolo si adotterà la seguente simbologia:

l	lunghezza della base della striscia
α	angolo della base della striscia rispetto all'orizzontale
b	larghezza della striscia b=l x cos(α)
ϕ	angolo di attrito lungo la base della striscia
c	coesione lungo la base della striscia
γ	peso di volume del terreno
u	pressione neutra
W	peso della striscia
N	sforzo normale alla base della striscia
T	sforzo di taglio alla base della striscia
$\mathbf{E_s}$, $\mathbf{E_d}$	forze normali di interstriscia a sinistra e a destra
$\mathbf{X_s}$, $\mathbf{X_d}$	forze tangenziali di interstriscia a sinistra e a destra
$\mathbf{E_a}$, $\mathbf{E_b}$	forze normali di interstriscia alla base ed alla sommità del pendio
$\mathbf{\Delta X}$	variazione delle forze tangenziali sulla striscia $\mathbf{\Delta X = X_d - X_s}$
$\mathbf{\Delta E}$	variazione delle forze normali sulla striscia $\mathbf{\Delta E = E_d - E_s}$

Metodo di Janbu (semplificato)

Il coefficiente di sicurezza nel metodo di **Janbu semplificato** si esprime secondo la seguente formula:

$$F = \frac{\Sigma[\, c_i\, b_i + (N_i / \cos(\alpha_i) - u_i\, b_i)\, tg\phi_i \,]}{\Sigma_i\, [\, W_i \tan\alpha_i \,]}$$

dove il termine $\mathbf{N_i}$ è espresso da

$$N_i = [\, W_i - c_i\, l_i \sin\alpha_i / \eta + u_i\, l_i \tan\phi \sin\alpha_i / F \,] / m$$

dove il termine **m** è espresso da

$$m = \cos\alpha + (\sin\alpha \tan\phi) / F$$

In questa espressione **n** è il numero delle strisce considerate, $\mathbf{b_i}$ e $\mathbf{\alpha_i}$ sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia $\mathbf{i_{esima}}$ rispetto all'orizzontale, $\mathbf{W_i}$ è il peso della striscia $\mathbf{i_{esima}}$, $\mathbf{c_i}$ e $\mathbf{\phi_i}$ sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed $\mathbf{u_i}$ è la pressione neutra lungo la base della striscia.
L'espressione del coefficiente di sicurezza di **Janbu semplificato** contiene al secondo membro il termine **m** che è funzione di **F**. Quindi essa viene risolta per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per **F** da inserire nell'espressione di **m** ed iterare finquando il valore calcolato coincide con il valore assunto.
La semplificazione del metodo rispetto al procedimento completo consiste nel trascurare le forze tangenziali di interstriscia.

Dati Via San Rocco – ante operam

Descrizione terreno

Simbologia adottata

Nr. Indice del terreno
Descrizione Descrizione terreno
γ Peso di volume del terreno espresso in kg/mc
γ_w Peso di volume saturo del terreno espresso in kg/mc
ϕ Angolo d'attrito interno 'efficace' del terreno espresso in gradi
c Coesione 'efficace' del terreno espressa in kg/cmq
ϕ_u Angolo d'attrito interno 'totale' del terreno espresso gradi
c_u Coesione 'totale' del terreno espressa in kg/cmq

n°	Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ'	c'
		[kg/mc]	*[kg/mc]*	*[°]*	*[kg/cmq]*
1	Substrato congl-arenaceo	1950	2150	36.00	0,000
2	Riporto e coltri	1800	2000	24.00	0,010
3	Coltre in frana	1700	1900	21.00	0,000

Profilo del piano campagna

Simbologia e convenzioni di segno adottate

L'ascissa è intesa positiva da sinistra verso destra e l'ordinata positiva verso l'alto.

Nr. Identificativo del punto
X Ascissa del punto del profilo espressa in m
Y Ordinata del punto del profilo espressa in m

n°	X	Y
	[m]	*[m]*
1	0,00	16,12
2	9,80	19,11
3	21,64	22,18
4	29,80	23,98
5	35,01	25,13
6	36,33	25,92
7	41,60	27,86
8	44,62	28,96
9	47,96	33,96
10	53,76	36,76
11	58,32	38,96
12	60,15	42,19
13	61,16	43,96
14	61,41	44,56
15	62,19	46,46
16	64,84	47,66
17	64,96	47,71
18	69,26	49,65
19	73,69	51,69
20	75,77	52,04
21	79,15	52,01
22	84,68	51,96
23	94,62	51,85
24	106,47	51,73

Descrizione stratigrafia

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Gli strati sono descritti mediante i punti di contorno (in senso antiorario) e l'indice del terreno di cui è costituito

Strato N° **1** costituito da terreno n° 1 (Substrato congl-arenaceo)

Coordinate dei vertici dello strato n° 1

n°	X	Y
	[m]	*[m]*
1	0,00	9,23
2	0,00	0,00
3	106,47	0,00
4	106,47	50,53
5	99,82	50,07

n°	X	Y
	[m]	*[m]*
6	96,06	49,94
7	90,66	49,84
8	85,81	49,69
9	82,20	49,40
10	76,61	48,97
11	74,40	48,83
12	72,34	48,31
13	71,28	47,95
14	69,49	47,29
15	67,26	46,47
16	65,44	45,80
17	63,06	45,06
18	62,85	45,00
19	61,41	44,56
20	61,16	43,96
21	60,15	42,19
22	58,32	38,96
23	53,80	31,80
24	47,60	25,60
25	37,00	19,20
26	16,40	13,00

Strato N° **2** costituito da terreno n° 2 (Riporto e coltri)

Coordinate dei vertici dello strato n° 2

n°	X	Y
	[m]	*[m]*
1	106,47	50,53
2	106,47	51,73
3	94,62	51,85
4	84,68	51,96
5	79,15	52,01
6	75,77	52,04
7	73,69	51,69
8	69,26	49,65
9	64,96	47,71
10	64,84	47,66
11	62,19	46,46
12	61,41	44,56
13	62,85	45,00
14	63,06	45,06
15	65,44	45,80
16	67,26	46,47
17	69,49	47,29
18	71,28	47,95
19	72,34	48,31
20	74,40	48,83
21	76,61	48,97
22	82,20	49,40
23	85,81	49,69
24	90,66	49,84
25	96,06	49,94
26	99,82	50,07

Strato N° **3** costituito da terreno n° 3 (Coltre in frana)

Coordinate dei vertici dello strato n° 3

n°	X	Y
	[m]	*[m]*
1	58,32	38,96
2	53,76	36,76
3	47,96	33,96
4	44,62	28,96
5	41,60	27,86
6	36,33	25,92
7	35,01	25,13
8	29,80	23,98
9	21,64	22,18
10	9,80	19,11

n°	X	Y
	[m]	[m]
11	0,00	16,12
12	0,00	9,23
13	16,40	13,00
14	37,00	19,20
15	47,60	25,60
16	53,80	31,80

Carichi sul profilo

Simbologia e convenzioni di segno adottate
L'ascissa è intesa positiva da sinistra verso destra.
N° Identificativo del sovraccarico agente
Descrizione Descrizione carico
Tipo Tipo carico
Ψ_2 Coefficiente sismico carico variabile
Carichi distribuiti
P_i, P_f Posizione iniziale e finale del carico espressa in [m]
Vx_i, Vx_f, Vy_i, Vy_f Intensità del carico in direzione X e Y nei punti iniziale e finale, espresse in [kg/m]

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i	P_f	Vy	Vx
				[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Cat. F Rimesse e parcheggi	Variabile	1,00	75,77 52,04	78,77 52,04	2500 2500	0 0
2	Sovraccarico abitazione	Permanente	--	79,15 52,01	89,15 52,01	3000 3000	0 0

Dati zona sismica

Identificazione del sito

Latitudine	42.297037
Longitudine	14.445481
Comune	San Vito Chietino
Provincia	Chieti
Regione	Abruzzo
Punti di interpolazione del reticolo	26765 - 26766 - 26544 - 26543

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II - Normali affollamenti e industrie non pericolose
Vita di riferimento	50 anni
Accelerazione al suolo a_g =	0.931 [m/s^2]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_s)	0.20
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_s*St*S)$ = 2.73
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h$ = 1.37

Dati normativa

Normativa :
Norme Tecniche sulle Costruzioni 17/01/2018

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto	Simbologia	A2 Statico	A2 Sismico
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.30	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri	Simbologia	M2 Statico	M2 Sismico
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.25	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.25	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.40	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00	1.00

Coefficiente di sicurezza richiesto

Tipo calcolo	Simbolo	Statico	Sismico
Pendio naturale	γ_R	1.00	1.00
Fronte di scavo	γ_R	1.10	1.20

Impostazioni delle superfici di rottura

Superfici di rottura circolari

Si considerano delle superfici di rottura circolari generate tramite la seguente maglia dei centri

Origine maglia	[m]	X_0 = 55,00	Y_0 = 64,80
Passo maglia	[m]	dX = 2,00	dY = 2,00
Numero passi		Nx = 4	Ny = 4
Raggio	[m]	R = 30,00	

Opzioni di calcolo

Per l'analisi sono stati utilizzati i seguenti metodi di calcolo:
- JANBU

Le superfici sono state analizzate sia in condizioni **statiche** che **sismiche**.
Le superfici sono state analizzate per i casi:
- Parametri caratteristici [PC];
- Parametri di progetto [A2-M2]
- Sisma orizzontale e Sisma verticale (verso il basso e verso l'alto)

Analisi condotta in termini di **tensioni efficaci**
Presenza di carichi distribuiti

Condizioni di esclusione

Sono state escluse dall'analisi le superfici aventi:

- lunghezza di corda inferiore a	1,00	m
- freccia inferiore a	0,50	m
- volume inferiore a	2,00	mc
- pendenza media della superficie inferiore a	1.00	[%]

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	96
Coefficiente di sicurezza minimo	1.161
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Quadro sintetico coefficienti di sicurezza

Metodo	Nr. superfici	FS_{min}	S_{min}	FS_{max}	S_{max}
JANBU	96	1.161	1	1.764	96

Caratteristiche delle superfici analizzate

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

N°	numero d'ordine della superficie cerchio
C_x	ascissa x del centro [m]
C_y	ordinata y del centro [m]
R	raggio del cerchio espresso in m
x_v	ascissa del punto di intersezione con il profilo (valle) espresse in m
x_m	ascissa del punto di intersezione con il profilo (monte) espresse in m
V	volume interessato dalla superficie espresso [mc]
F_s	coefficiente di sicurezza
caso	caso di calcolo

Metodo di JANBU (J)

N°	Forma	C_x	C_y	R	x_v	x_m	V	F_s	Caso	Sisma
		[m]	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[mc]*			
1	C	55,00	68,80	30,00	58,33	79,86	116,00	1.161 (J)	[A2M2]	H+V
2	C	55,00	70,80	30,00	59,56	78,39	75,63	1.161 (J)	[A2M2]	H+V
3	C	55,00	66,80	30,00	53,89	81,09	164,90	1.162 (J)	[A2M2]	H+V
4	C	55,00	68,80	30,00	58,33	79,86	116,00	1.168 (J)	[A2M2]	H-V
5	C	55,00	70,80	30,00	59,56	78,39	75,63	1.168 (J)	[A2M2]	H-V
6	C	55,00	66,80	30,00	53,89	81,09	164,90	1.168 (J)	[A2M2]	H-V
7	C	55,00	64,80	30,00	50,43	82,12	223,77	1.185 (J)	[A2M2]	H+V
8	C	55,00	64,80	30,00	50,43	82,12	223,77	1.192 (J)	[A2M2]	H-V
9	C	55,00	66,80	30,00	53,89	81,09	164,90	1.227 (J)	[PC]	H+V
10	C	55,00	68,80	30,00	58,33	79,86	116,00	1.227 (J)	[PC]	H+V
11	C	55,00	70,80	30,00	59,56	78,39	75,63	1.228 (J)	[PC]	H+V
12	C	55,00	66,80	30,00	53,89	81,09	164,90	1.229 (J)	[PC]	H-V
13	C	55,00	68,80	30,00	58,33	79,86	116,00	1.229 (J)	[PC]	H-V
14	C	55,00	70,80	30,00	59,56	78,39	75,63	1.230 (J)	[PC]	H-V
15	C	55,00	64,80	30,00	50,43	82,12	223,77	1.252 (J)	[PC]	H+V
16	C	55,00	64,80	30,00	50,43	82,12	223,77	1.254 (J)	[PC]	H-V
17	C	57,00	68,80	30,00	58,02	81,85	142,19	1.263 (J)	[A2M2]	H+V
18	C	57,00	66,80	30,00	54,13	83,08	195,05	1.267 (J)	[A2M2]	H+V
19	C	57,00	68,80	30,00	58,02	81,85	142,19	1.271 (J)	[A2M2]	H-V
20	C	57,00	66,80	30,00	54,13	83,08	195,05	1.274 (J)	[A2M2]	H-V
21	C	57,00	70,80	30,00	59,42	80,38	97,62	1.277 (J)	[A2M2]	H+V
22	C	57,00	70,80	30,00	59,42	80,38	97,62	1.285 (J)	[A2M2]	H-V
23	C	55,00	70,80	30,00	59,56	78,39	75,63	1.287 (J)	[A2M2]	--
24	C	57,00	64,80	30,00	50,97	84,12	257,09	1.288 (J)	[A2M2]	H+V
25	C	55,00	68,80	30,00	58,33	79,86	116,00	1.293 (J)	[A2M2]	--
26	C	57,00	64,80	30,00	50,97	84,12	257,09	1.295 (J)	[A2M2]	H-V
27	C	55,00	66,80	30,00	53,89	81,09	164,90	1.297 (J)	[A2M2]	--
28	C	55,00	66,80	30,00	53,89	81,09	164,90	1.304 (J)	[PC]	--
29	C	55,00	68,80	30,00	58,33	79,86	116,00	1.305 (J)	[PC]	--
30	C	55,00	70,80	30,00	59,56	78,39	75,63	1.308 (J)	[PC]	--
31	C	55,00	64,80	30,00	50,43	82,12	223,77	1.326 (J)	[A2M2]	--
32	C	55,00	64,80	30,00	50,43	82,12	223,77	1.331 (J)	[PC]	--
33	C	57,00	68,80	30,00	58,02	81,85	142,19	1.338 (J)	[PC]	H+V
34	C	57,00	68,80	30,00	58,02	81,85	142,19	1.340 (J)	[PC]	H-V
35	C	57,00	66,80	30,00	54,13	83,08	195,05	1.341 (J)	[PC]	H+V
36	C	57,00	66,80	30,00	54,13	83,08	195,05	1.343 (J)	[PC]	H-V
37	C	57,00	70,80	30,00	59,42	80,38	97,62	1.354 (J)	[PC]	H+V

N°	Forma	C_x	C_v	R	x_v	x_m	V	F_s	Caso	Sisma
		[m]	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[mc]*			
38	C	57,00	70,80	30,00	59,42	80,38	97,62	1.356 (J)	[PC]	H-V
39	C	57,00	64,80	30,00	50,97	84,12	257,09	1.363 (J)	[PC]	H+V
40	C	57,00	64,80	30,00	50,97	84,12	257,09	1.365 (J)	[PC]	H-V
41	C	59,00	68,80	30,00	58,02	83,83	168,53	1.384 (J)	[A2M2]	H+V
42	C	59,00	66,80	30,00	54,54	85,07	224,89	1.384 (J)	[A2M2]	H+V
43	C	59,00	68,80	30,00	58,02	83,83	168,53	1.392 (J)	[A2M2]	H-V
44	C	59,00	66,80	30,00	54,54	85,07	224,89	1.393 (J)	[A2M2]	H-V
45	C	59,00	70,80	30,00	59,36	82,36	119,88	1.396 (J)	[A2M2]	H+V
46	C	59,00	64,80	30,00	51,61	86,11	289,90	1.401 (J)	[A2M2]	H+V
47	C	59,00	70,80	30,00	59,36	82,36	119,88	1.404 (J)	[A2M2]	H-V
48	C	59,00	64,80	30,00	51,61	86,11	289,90	1.410 (J)	[A2M2]	H-V
49	C	57,00	68,80	30,00	58,02	81,85	142,19	1.419 (J)	[A2M2]	--
50	C	57,00	66,80	30,00	54,13	83,08	195,05	1.424 (J)	[A2M2]	--
51	C	57,00	68,80	30,00	58,02	81,85	142,19	1.426 (J)	[PC]	--
52	C	57,00	66,80	30,00	54,13	83,08	195,05	1.429 (J)	[PC]	--
53	C	57,00	70,80	30,00	59,42	80,38	97,62	1.432 (J)	[A2M2]	--
54	C	57,00	70,80	30,00	59,42	80,38	97,62	1.446 (J)	[PC]	--
55	C	57,00	64,80	30,00	50,97	84,12	257,09	1.448 (J)	[A2M2]	--
56	C	57,00	64,80	30,00	50,97	84,12	257,09	1.452 (J)	[PC]	--
57	C	59,00	66,80	30,00	54,54	85,07	224,89	1.469 (J)	[PC]	H+V
58	C	59,00	68,80	30,00	58,02	83,83	168,53	1.469 (J)	[PC]	H+V
59	C	59,00	66,80	30,00	54,54	85,07	224,89	1.471 (J)	[PC]	H-V
60	C	59,00	68,80	30,00	58,02	83,83	168,53	1.472 (J)	[PC]	H-V
61	C	59,00	70,80	30,00	59,36	82,36	119,88	1.484 (J)	[PC]	H+V
62	C	59,00	64,80	30,00	51,61	86,11	289,90	1.486 (J)	[PC]	H+V
63	C	59,00	70,80	30,00	59,36	82,36	119,88	1.486 (J)	[PC]	H-V
64	C	59,00	64,80	30,00	51,61	86,11	289,90	1.489 (J)	[PC]	H-V
65	C	61,00	66,80	30,00	55,07	87,06	254,26	1.514 (J)	[A2M2]	H+V
66	C	61,00	68,80	30,00	58,25	85,82	194,69	1.519 (J)	[A2M2]	H+V
67	C	61,00	66,80	30,00	55,07	87,06	254,26	1.523 (J)	[A2M2]	H-V
68	C	61,00	64,80	30,00	52,34	88,10	321,90	1.524 (J)	[A2M2]	H+V
69	C	61,00	68,80	30,00	58,25	85,82	194,69	1.529 (J)	[A2M2]	H-V
70	C	61,00	64,80	30,00	52,34	88,10	321,90	1.534 (J)	[A2M2]	H-V
71	C	61,00	70,80	30,00	59,39	84,35	142,19	1.537 (J)	[A2M2]	H+V
72	C	61,00	70,80	30,00	59,39	84,35	142,19	1.547 (J)	[A2M2]	H-V
73	C	59,00	66,80	30,00	54,54	85,07	224,89	1.565 (J)	[A2M2]	--
74	C	59,00	68,80	30,00	58,02	83,83	168,53	1.566 (J)	[A2M2]	--
75	C	59,00	66,80	30,00	54,54	85,07	224,89	1.570 (J)	[PC]	--
76	C	59,00	68,80	30,00	58,02	83,83	168,53	1.572 (J)	[PC]	--
77	C	59,00	70,80	30,00	59,36	82,36	119,88	1.581 (J)	[A2M2]	--
78	C	59,00	64,80	30,00	51,61	86,11	289,90	1.585 (J)	[A2M2]	--
79	C	59,00	64,80	30,00	51,61	86,11	289,90	1.588 (J)	[PC]	--
80	C	59,00	70,80	30,00	59,36	82,36	119,88	1.590 (J)	[PC]	--
81	C	61,00	66,80	30,00	55,07	87,06	254,26	1.611 (J)	[PC]	H+V
82	C	61,00	66,80	30,00	55,07	87,06	254,26	1.614 (J)	[PC]	H-V
83	C	61,00	68,80	30,00	58,25	85,82	194,69	1.618 (J)	[PC]	H+V
84	C	61,00	68,80	30,00	58,25	85,82	194,69	1.621 (J)	[PC]	H-V
85	C	61,00	64,80	30,00	52,34	88,10	321,90	1.621 (J)	[PC]	H+V
86	C	61,00	64,80	30,00	52,34	88,10	321,90	1.624 (J)	[PC]	H-V
87	C	61,00	70,80	30,00	59,39	84,35	142,19	1.639 (J)	[PC]	H+V
88	C	61,00	70,80	30,00	59,39	84,35	142,19	1.642 (J)	[PC]	H-V
89	C	61,00	66,80	30,00	55,07	87,06	254,26	1.724 (J)	[A2M2]	--
90	C	61,00	66,80	30,00	55,07	87,06	254,26	1.728 (J)	[PC]	--
91	C	61,00	68,80	30,00	58,25	85,82	194,69	1.733 (J)	[A2M2]	--
92	C	61,00	64,80	30,00	52,34	88,10	321,90	1.735 (J)	[A2M2]	--
93	C	61,00	68,80	30,00	58,25	85,82	194,69	1.738 (J)	[PC]	--
94	C	61,00	64,80	30,00	52,34	88,10	321,90	1.738 (J)	[PC]	--
95	C	61,00	70,80	30,00	59,39	84,35	142,19	1.757 (J)	[A2M2]	--
96	C	61,00	70,80	30,00	59,39	84,35	142,19	1.764 (J)	[PC]	--

Analisi della superficie critica

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso destra
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Le strisce sono numerate da valle verso monte

N° numero d'ordine della striscia
X_s ascissa sinistra della striscia espressa in m
Y_{ss} ordinata superiore sinistra della striscia espressa in m
Y_{si} ordinata inferiore sinistra della striscia espressa in m
X_g ascissa del baricentro della striscia espressa in m
Y_g ordinata del baricentro della striscia espressa in m

α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso °(positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in kg/cmq
L	sviluppo della base della striscia espressa in m(L=b/cosα)
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in kg/cmq
W	peso della striscia espresso in kg
Q	carico applicato sulla striscia espresso in kg
N	sforzo normale alla base della striscia espresso in kg
T	sforzo tangenziale alla base della striscia espresso in kg
U	pressione neutra alla base della striscia espressa in kg
E_s, E_d	forze orizzontali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kg
X_s, X_d	forze verticali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kg
ID	Indice della superficie interessata dall'intervento

Superficie n° 1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso l'alto

Numero di strisce	25	
Coordinate del centro	X[m]= 55,00	Y[m]= 68,80
Raggio del cerchio	R[m]= 30,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X_v[m]= 58,33	Y_v[m]= 38,99
Intersezione a monte con il profilo topografico	X_m[m]= 79,86	Y_m[m]= 52,00
Coefficiente di sicurezza	F_S= 1.161	

Geometria e caratteristiche strisce

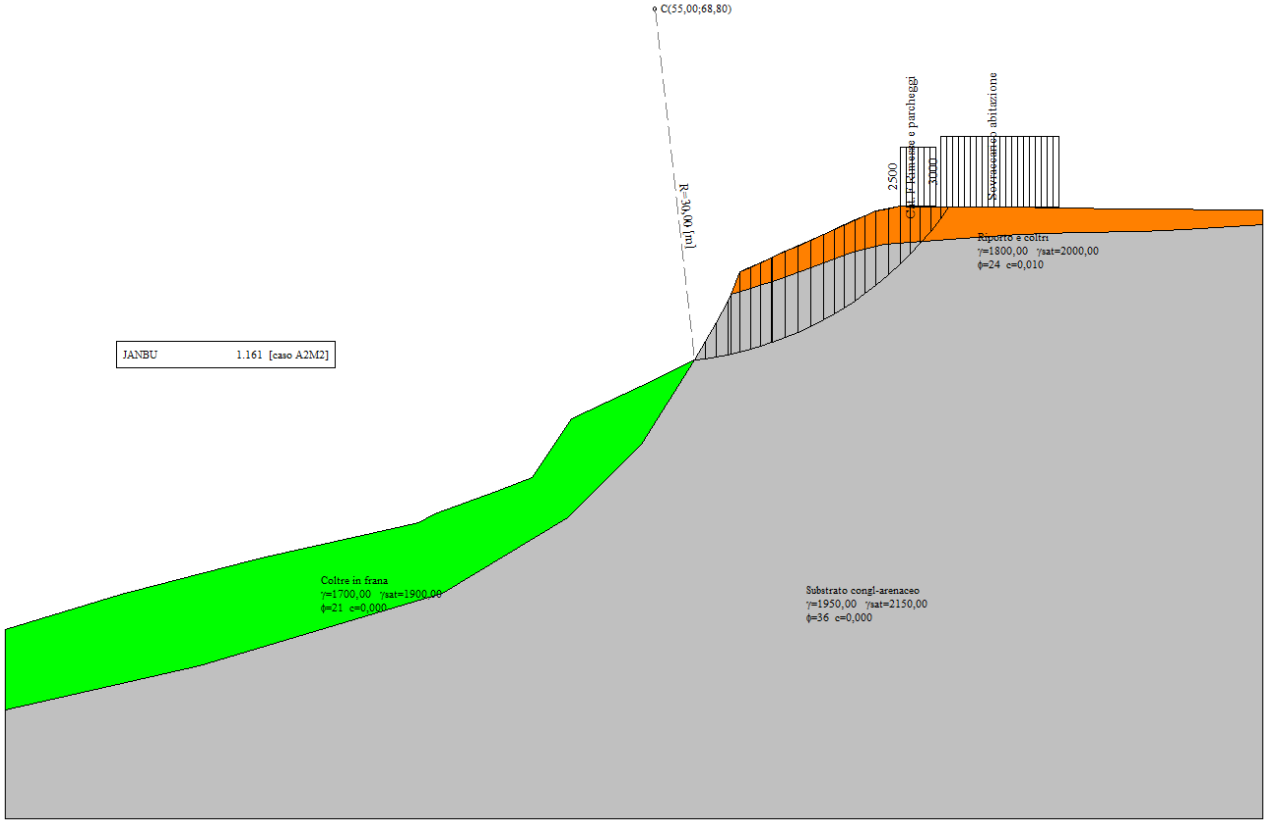
N°	X_s	Y_{ss}	Y_{si}	X_d	Y_{ds}	Y_{di}	X_q	Y_q	L	α	ϕ	c
	[m]	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*
1	58,33	38,99	38,99	59,24	40,59	39,10	58,94	39,56	0,91	7,26	36.00	0,00
2	59,24	40,59	39,10	60,15	42,19	39,25	59,75	40,33	0,92	9,01	36.00	0,00
3	60,15	42,19	39,25	61,16	43,96	39,44	60,69	41,24	1,03	10,87	36.00	0,00
4	61,16	43,96	39,44	61,41	44,56	39,49	61,29	41,87	0,25	12,09	36.00	0,00
5	61,41	44,56	39,49	62,19	46,46	39,67	61,82	42,57	0,80	13,10	36.00	0,00
6	62,19	46,46	39,67	63,07	46,86	39,91	62,63	43,23	0,91	14,74	36.00	0,00
7	63,07	46,86	39,91	63,96	47,26	40,17	63,52	43,55	0,92	16,49	36.00	0,00
8	63,96	47,26	40,17	64,84	47,66	40,46	64,40	43,89	0,93	18,26	36.00	0,00
9	64,84	47,66	40,46	64,96	47,71	40,50	64,90	44,08	0,12	19,27	36.00	0,00
10	64,96	47,71	40,50	66,04	48,20	40,90	65,50	44,33	1,15	20,49	36.00	0,00
11	66,04	48,20	40,90	67,11	48,68	41,35	66,57	44,78	1,17	22,69	36.00	0,00
12	67,11	48,68	41,35	68,19	49,16	41,85	67,65	45,26	1,19	24,94	36.00	0,00
13	68,19	49,16	41,85	69,26	49,65	42,41	68,72	45,77	1,21	27,23	36.00	0,00
14	69,26	49,65	42,41	70,15	50,06	42,90	69,70	46,25	1,02	29,35	36.00	0,00
15	70,15	50,06	42,90	71,03	50,47	43,44	70,59	46,72	1,04	31,31	36.00	0,00
16	71,03	50,47	43,44	71,92	50,87	44,03	71,47	47,20	1,06	33,32	36.00	0,00
17	71,92	50,87	44,03	72,80	51,28	44,65	72,36	47,71	1,09	35,37	36.00	0,00
18	72,80	51,28	44,65	73,69	51,69	45,33	73,24	48,24	1,12	37,47	36.00	0,00
19	73,69	51,69	45,33	74,73	51,86	46,20	74,20	48,77	1,35	39,83	36.00	0,00
20	74,73	51,86	46,20	75,77	52,04	47,15	75,24	49,31	1,41	42,47	36.00	0,00
21	75,77	52,04	47,15	76,62	52,03	48,00	76,18	49,80	1,19	44,96	36.00	0,00
22	76,62	52,03	48,00	77,46	52,02	48,91	77,02	50,23	1,25	47,29	36.00	0,00
23	77,46	52,02	48,91	78,31	52,02	49,91	77,86	50,70	1,31	49,72	25.59	0,01
24	78,31	52,02	49,91	79,15	52,01	51,00	78,68	51,20	1,38	52,29	24.00	0,01
25	79,15	52,01	51,00	79,86	52,00	52,00	79,39	51,67	1,23	54,78	24.00	0,01

Forze applicate sulle strisce [JANBU]

N°	W	Q	N	T	U	E_s	E_d	X_s	X_d	ID
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	1315	0	1196	749	0	0	523	0	0	
2	3921	0	3518	2202	0	523	1943	0	0	
3	7352	0	6510	4073	0	1943	4335	0	0	
4	2321	0	2039	1276	0	4335	5035	0	0	
5	8939	0	7804	4883	0	5035	7558	0	0	
6	11615	0	10045	6286	0	7558	10478	0	0	
7	11860	0	10165	6360	0	10478	13075	0	0	
8	12054	0	10248	6413	0	13075	15327	0	0	
9	1609	0	1362	853	0	15327	15599	0	0	

N°	W	Q	N	T	U	E_s	E_d	X_s	X_d	ID
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
10	14855	0	12520	7834	0	15599	17785	0	0	
11	14964	0	12522	7836	0	17785	19406	0	0	
12	14971	0	12458	7795	0	19406	20444	0	0	
13	14870	0	12322	7710	0	20444	20891	0	0	
14	12107	0	10008	6263	0	20891	20816	0	0	
15	11906	0	9831	6152	0	20816	20344	0	0	
16	11630	0	9606	6011	0	20344	19487	0	0	
17	11273	0	9324	5835	0	19487	18263	0	0	
18	10825	0	8979	5618	0	18263	16699	0	0	
19	11720	0	9768	6112	0	16699	14528	0	0	
20	10221	0	8581	5370	0	14528	12164	0	0	
21	6960	2112	7686	4809	0	12164	9666	0	0	
22	5507	2112	6521	4080	0	9666	7248	0	0	
23	3972	2112	6089	2609	0	7248	3973	0	0	
24	2370	1163	3658	1522	0	3973	1827	0	0	
25	642	2122	2928	1228	0	1827	0	0	0	

Schema grafico analisi ante operam Via San Rocco – Fsmin = 1.161



Dati Via San Rocco – post operam

Descrizione terreno

Simbologia adottata

Nr. Indice del terreno
Descrizione Descrizione terreno
γ Peso di volume del terreno espresso in kg/mc
γ_w Peso di volume saturo del terreno espresso in kg/mc
ϕ Angolo d'attrito interno 'efficace' del terreno espresso in gradi
c Coesione 'efficace' del terreno espressa in kg/cmq
ϕ_u Angolo d'attrito interno 'totale' del terreno espresso gradi
c_u Coesione 'totale' del terreno espressa in kg/cmq

n°	Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ'	c'
		[kg/mc]	*[kg/mc]*	*[°]*	*[kg/cmq]*
1	Substrato congl-arenaceo	1950	2150	36.00	0,000
2	Riporto e coltri	1800	2000	24.00	0,010
3	Coltre in frana	1700	1900	21.00	0,000

Profilo del piano campagna

Simbologia e convenzioni di segno adottate

L'ascissa è intesa positiva da sinistra verso destra e l'ordinata positiva verso l'alto.

Nr. Identificativo del punto
X Ascissa del punto del profilo espressa in m
Y Ordinata del punto del profilo espressa in m

n°	X	Y
	[m]	*[m]*
1	0,00	16,12
2	9,80	19,11
3	21,64	22,18
4	29,80	23,98
5	35,01	25,13
6	36,33	25,92
7	41,60	27,86
8	44,62	28,96
9	47,96	33,96
10	53,76	36,76
11	58,32	38,96
12	60,15	42,19
13	61,16	43,96
14	61,41	44,56
15	62,19	46,46
16	64,84	47,66
17	64,96	47,71
18	69,26	49,65
19	73,69	51,69
20	75,77	52,04
21	79,15	52,01
22	84,68	51,96
23	94,62	51,85
24	106,47	51,73

Descrizione stratigrafia

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Gli strati sono descritti mediante i punti di contorno (in senso antiorario) e l'indice del terreno di cui è costituito

Strato N° **1** costituito da terreno n° 1 (Substrato congl-arenaceo)

Coordinate dei vertici dello strato n° 1

n°	X	Y
	[m]	*[m]*
1	0,00	9,23
2	0,00	0,00
3	106,47	0,00
4	106,47	50,53

n°	X	Y
	[m]	*[m]*
5	99,82	50,07
6	96,06	49,94
7	90,66	49,84
8	85,81	49,69
9	82,20	49,40
10	76,61	48,97
11	74,40	48,83
12	72,34	48,31
13	71,28	47,95
14	69,49	47,29
15	67,26	46,47
16	65,44	45,80
17	63,06	45,06
18	62,85	45,00
19	61,41	44,56
20	61,16	43,96
21	60,15	42,19
22	58,32	38,96
23	53,80	31,80
24	47,60	25,60
25	37,00	19,20
26	16,40	13,00

Strato N° **2** costituito da terreno n° 2 (Riporto e coltri)

Coordinate dei vertici dello strato n° 2

n°	X	Y
	[m]	*[m]*
1	106,47	50,53
2	106,47	51,73
3	94,62	51,85
4	84,68	51,96
5	79,15	52,01
6	75,77	52,04
7	73,69	51,69
8	69,26	49,65
9	64,96	47,71
10	64,84	47,66
11	62,19	46,46
12	61,41	44,56
13	62,85	45,00
14	63,06	45,06
15	65,44	45,80
16	67,26	46,47
17	69,49	47,29
18	71,28	47,95
19	72,34	48,31
20	74,40	48,83
21	76,61	48,97
22	82,20	49,40
23	85,81	49,69
24	90,66	49,84
25	96,06	49,94
26	99,82	50,07

Strato N° **3** costituito da terreno n° 3 (Coltre in frana)

Coordinate dei vertici dello strato n° 3

n°	X	Y
	[m]	*[m]*
1	58,32	38,96
2	53,76	36,76
3	47,96	33,96
4	44,62	28,96
5	41,60	27,86
6	36,33	25,92
7	35,01	25,13
8	29,80	23,98
9	21,64	22,18

n°	X	Y
	[m]	*[m]*
10	9,80	19,11
11	0,00	16,12
12	0,00	9,23
13	16,40	13,00
14	37,00	19,20
15	47,60	25,60
16	53,80	31,80

Carichi sul profilo

Simbologia e convenzioni di segno adottate

L'ascissa è intesa positiva da sinistra verso destra.

N° Identificativo del sovraccarico agente
Descrizione Descrizione carico
Tipo Tipo carico
Ψ_2 Coefficiente sismico carico variabile
Carichi distribuiti
P_i, P_f Posizione iniziale e finale del carico espressa in [m]
Vx_i, Vx_f, Vy_i, Vy_f Intensità del carico in direzione X e Y nei punti iniziale e finale, espresse in [kg/m]

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i	P_f	Vy	Vx
				[m]	*[m]*	*[kg/m]*	*[kg/m]*
1	Cat. F Rimesse e parcheggi	Variabile	1,00	75,77 52,04	78,77 52,04	2500 2500	0 0
2	Sovraccarico abitazione	Permanente	--	79,15 52,01	89,15 52,01	3000 3000	0 0

Interventi inseriti

Numero interventi inseriti 1

Paratia di pali - Paratia di pali

Grado di sicurezza desiderato a monte	1,30	
Ascissa sul profilo (quota testa paratia)	75,00	m
Altezza totale paratia	16,00	m
Altezza inefficace paratia (a partire dal piede)	0,00	m
Diametro pali	0,80	m
Interasse pali	1,00	m
Altezza cordolo	1,00	m
Larghezza cordolo	1,00	m
Percentuale di armatura	1,00	%
Resistenza caratteristica a compressione del cls (Rbk)	350	kg/cmq
Altezza di scavo	0,00	m

Dati zona sismica

Identificazione del sito

Latitudine	42.297037
Longitudine	14.445481
Comune	San Vito Chietino
Provincia	Chieti
Regione	Abruzzo
Punti di interpolazione del reticolo	26765 - 26766 - 26544 - 26543

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II - Normali affollamenti e industrie non pericolose
Vita di riferimento	50 anni
Accelerazione al suolo a_g =	0.931 [m/s^2]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_s)	0.20
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_s*St*S)$ = 2.73
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h$ = 1.37

Dati normativa

Normativa :
Norme Tecniche sulle Costruzioni 17/01/2018

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto	Simbologia	A2 Statico	A2 Sismico
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.30	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri	Simbologia	M2 Statico	M2 Sismico
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.25	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.25	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.40	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00	1.00

Coefficiente di sicurezza richiesto

Tipo calcolo	Simbolo	Statico	Sismico
Pendio naturale	γ_R	1.00	1.00
Fronte di scavo	γ_R	1.10	1.20

Impostazioni delle superfici di rottura

Superfici di rottura circolari

Si considerano delle superfici di rottura circolari generate tramite la seguente maglia dei centri

Origine maglia	[m]	X_0 = 55,00	Y_0 = 64,80
Passo maglia	[m]	dX = 2,00	dY = 2,00
Numero passi		Nx = 4	Ny = 4
Raggio	[m]	R = 30,00	

Opzioni di calcolo

Per l'analisi sono stati utilizzati i seguenti metodi di calcolo:
- JANBU

Le superfici sono state analizzate sia in condizioni **statiche** che **sismiche**.
Le superfici sono state analizzate per i casi:
- Parametri caratteristici [PC];
- Parametri di progetto [A2-M2]
- Sisma orizzontale e Sisma verticale (verso il basso e verso l'alto)

Analisi condotta in termini di **tensioni efficaci**
Presenza di carichi distribuiti

Condizioni di esclusione

Sono state escluse dall'analisi le superfici aventi:

- lunghezza di corda inferiore a	1,00	m
- freccia inferiore a	0,50	m
- volume inferiore a	2,00	mc
- pendenza media della superficie inferiore a	1.00	[%]

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	96
Coefficiente di sicurezza minimo	1.253
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Quadro sintetico coefficienti di sicurezza

Metodo	Nr. superfici	FS_{min}	S_{min}	FS_{max}	S_{max}
JANBU	96	1.253	1	2.012	96

Caratteristiche delle superfici analizzate

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

N°	numero d'ordine della superficie cerchio
C_x	ascissa x del centro [m]
C_y	ordinata y del centro [m]
R	raggio del cerchio espresso in m
x_v	ascissa del punto di intersezione con il profilo (valle) espresse in m
x_m	ascissa del punto di intersezione con il profilo (monte) espresse in m
V	volume interessato dalla superficie espresso [mc]
F_s	coefficiente di sicurezza
caso	caso di calcolo

Metodo di JANBU (J)

N°	Forma	C_x	C_y	R	x_v	x_m	V	F_s	Caso	Sisma
		[m]	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[mc]*			
1	C	55,00	64,80	30,00	50,43	82,12	223,77	1.253 (J)	[A2M2]	H+V
2	C	55,00	64,80	30,00	50,43	82,12	223,77	1.256 (J)	[A2M2]	H-V
3	C	55,00	66,80	30,00	53,89	81,09	164,89	1.265 (J)	[A2M2]	H+V
4	C	55,00	66,80	30,00	53,89	81,09	164,89	1.267 (J)	[A2M2]	H-V
5	C	55,00	64,80	30,00	50,43	82,12	223,77	1.326 (J)	[PC]	H+V
6	C	55,00	64,80	30,00	50,43	82,12	223,77	1.326 (J)	[PC]	H-V
7	C	55,00	66,80	30,00	53,89	81,09	164,89	1.340 (J)	[PC]	H-V
8	C	55,00	66,80	30,00	53,89	81,09	164,89	1.341 (J)	[PC]	H+V
9	C	57,00	64,80	30,00	50,97	84,12	257,09	1.345 (J)	[A2M2]	H+V
10	C	57,00	64,80	30,00	50,97	84,12	257,09	1.350 (J)	[A2M2]	H-V
11	C	57,00	66,80	30,00	54,13	83,08	195,04	1.352 (J)	[A2M2]	H+V
12	C	57,00	66,80	30,00	54,13	83,08	195,04	1.356 (J)	[A2M2]	H-V
13	C	55,00	68,80	30,00	58,33	79,86	116,01	1.363 (J)	[A2M2]	H-V
14	C	55,00	68,80	30,00	58,33	79,86	116,01	1.367 (J)	[A2M2]	H+V
15	C	55,00	64,80	30,00	50,43	82,12	223,77	1.407 (J)	[A2M2]	--
16	C	55,00	64,80	30,00	50,43	82,12	223,77	1.413 (J)	[PC]	--
17	C	57,00	68,80	30,00	58,02	81,85	142,19	1.417 (J)	[A2M2]	H+V
18	C	57,00	68,80	30,00	58,02	81,85	142,19	1.418 (J)	[A2M2]	H-V
19	C	55,00	66,80	30,00	53,89	81,09	164,89	1.421 (J)	[A2M2]	--
20	C	57,00	64,80	30,00	50,97	84,12	257,09	1.426 (J)	[PC]	H+V
21	C	57,00	64,80	30,00	50,97	84,12	257,09	1.427 (J)	[PC]	H-V
22	C	59,00	64,80	30,00	51,61	86,11	289,90	1.427 (J)	[A2M2]	H+V
23	C	55,00	66,80	30,00	53,89	81,09	164,89	1.430 (J)	[PC]	--
24	C	59,00	64,80	30,00	51,61	86,11	289,90	1.434 (J)	[A2M2]	H-V
25	C	57,00	66,80	30,00	54,13	83,08	195,04	1.435 (J)	[PC]	H-V
26	C	57,00	66,80	30,00	54,13	83,08	195,04	1.435 (J)	[PC]	H+V
27	C	55,00	68,80	30,00	58,33	79,86	116,01	1.449 (J)	[PC]	H-V
28	C	55,00	68,80	30,00	58,33	79,86	116,01	1.454 (J)	[PC]	H+V
29	C	59,00	66,80	30,00	54,54	85,07	224,89	1.458 (J)	[A2M2]	H+V
30	C	59,00	66,80	30,00	54,54	85,07	224,89	1.463 (J)	[A2M2]	H-V
31	C	57,00	68,80	30,00	58,02	81,85	142,19	1.505 (J)	[PC]	H-V
32	C	59,00	68,80	30,00	58,02	83,83	168,53	1.507 (J)	[A2M2]	H+V
33	C	57,00	68,80	30,00	58,02	81,85	142,19	1.508 (J)	[PC]	H+V
34	C	59,00	68,80	30,00	58,02	83,83	168,53	1.510 (J)	[A2M2]	H-V
35	C	59,00	64,80	30,00	51,61	86,11	289,90	1.515 (J)	[PC]	H+V
36	C	59,00	64,80	30,00	51,61	86,11	289,90	1.517 (J)	[PC]	H-V
37	C	57,00	64,80	30,00	50,97	84,12	257,09	1.518 (J)	[A2M2]	--

N°	Forma	C_x	C_v	R	x_v	x_m	V	F_s	Caso	Sisma
		[m]	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[mc]*			
38	C	57,00	64,80	30,00	50,97	84,12	257,09	1.523 (J)	[PC]	--
39	C	57,00	66,80	30,00	54,13	83,08	195,04	1.527 (J)	[A2M2]	--
40	C	61,00	64,80	30,00	52,34	88,10	321,90	1.533 (J)	[A2M2]	H+V
41	C	57,00	66,80	30,00	54,13	83,08	195,04	1.534 (J)	[PC]	--
42	C	55,00	68,80	30,00	58,33	79,86	116,01	1.538 (J)	[A2M2]	--
43	C	61,00	64,80	30,00	52,34	88,10	321,90	1.542 (J)	[A2M2]	H-V
44	C	59,00	66,80	30,00	54,54	85,07	224,89	1.550 (J)	[PC]	H+V
45	C	59,00	66,80	30,00	54,54	85,07	224,89	1.551 (J)	[PC]	H-V
46	C	55,00	68,80	30,00	58,33	79,86	116,01	1.558 (J)	[PC]	--
47	C	61,00	66,80	30,00	55,07	87,06	254,26	1.566 (J)	[A2M2]	H+V
48	C	57,00	70,80	30,00	59,42	80,38	97,62	1.569 (J)	[A2M2]	H-V
49	C	61,00	66,80	30,00	55,07	87,06	254,26	1.574 (J)	[A2M2]	H-V
50	C	55,00	70,80	30,00	59,56	78,39	75,63	1.576 (J)	[A2M2]	H-V
51	C	57,00	70,80	30,00	59,42	80,38	97,62	1.577 (J)	[A2M2]	H+V
52	C	55,00	70,80	30,00	59,56	78,39	75,63	1.595 (J)	[A2M2]	H+V
53	C	59,00	68,80	30,00	58,02	83,83	168,53	1.604 (J)	[PC]	H-V
54	C	59,00	68,80	30,00	58,02	83,83	168,53	1.605 (J)	[PC]	H+V
55	C	57,00	68,80	30,00	58,02	81,85	142,19	1.606 (J)	[A2M2]	--
56	C	59,00	64,80	30,00	51,61	86,11	289,90	1.616 (J)	[A2M2]	--
57	C	57,00	68,80	30,00	58,02	81,85	142,19	1.617 (J)	[PC]	--
58	C	59,00	70,80	30,00	59,36	82,36	119,88	1.618 (J)	[A2M2]	H-V
59	C	59,00	70,80	30,00	59,36	82,36	119,88	1.619 (J)	[A2M2]	H+V
60	C	59,00	64,80	30,00	51,61	86,11	289,90	1.620 (J)	[PC]	--
61	C	61,00	68,80	30,00	58,25	85,82	194,69	1.628 (J)	[A2M2]	H+V
62	C	61,00	64,80	30,00	52,34	88,10	321,90	1.631 (J)	[PC]	H+V
63	C	61,00	68,80	30,00	58,25	85,82	194,69	1.633 (J)	[A2M2]	H-V
64	C	61,00	64,80	30,00	52,34	88,10	321,90	1.633 (J)	[PC]	H-V
65	C	59,00	66,80	30,00	54,54	85,07	224,89	1.656 (J)	[A2M2]	--
66	C	59,00	66,80	30,00	54,54	85,07	224,89	1.661 (J)	[PC]	--
67	C	61,00	66,80	30,00	55,07	87,06	254,26	1.669 (J)	[PC]	H+V
68	C	61,00	66,80	30,00	55,07	87,06	254,26	1.671 (J)	[PC]	H-V
69	C	57,00	70,80	30,00	59,42	80,38	97,62	1.680 (J)	[PC]	H-V
70	C	57,00	70,80	30,00	59,42	80,38	97,62	1.688 (J)	[PC]	H+V
71	C	55,00	70,80	30,00	59,56	78,39	75,63	1.696 (J)	[PC]	H-V
72	C	55,00	70,80	30,00	59,56	78,39	75,63	1.711 (J)	[PC]	H+V
73	C	59,00	68,80	30,00	58,02	83,83	168,53	1.717 (J)	[A2M2]	--
74	C	59,00	68,80	30,00	58,02	83,83	168,53	1.725 (J)	[PC]	--
75	C	59,00	70,80	30,00	59,36	82,36	119,88	1.729 (J)	[PC]	H-V
76	C	61,00	70,80	30,00	59,39	84,35	142,20	1.730 (J)	[A2M2]	H+V
77	C	61,00	70,80	30,00	59,39	84,35	142,20	1.732 (J)	[A2M2]	H-V
78	C	59,00	70,80	30,00	59,36	82,36	119,88	1.733 (J)	[PC]	H+V
79	C	61,00	68,80	30,00	58,25	85,82	194,69	1.739 (J)	[PC]	H-V
80	C	61,00	68,80	30,00	58,25	85,82	194,69	1.739 (J)	[PC]	H+V
81	C	61,00	64,80	30,00	52,34	88,10	321,90	1.746 (J)	[A2M2]	--
82	C	61,00	64,80	30,00	52,34	88,10	321,90	1.749 (J)	[PC]	--
83	C	61,00	66,80	30,00	55,07	87,06	254,26	1.790 (J)	[A2M2]	--
84	C	61,00	66,80	30,00	55,07	87,06	254,26	1.794 (J)	[PC]	--
85	C	57,00	70,80	30,00	59,42	80,38	97,62	1.795 (J)	[A2M2]	--
86	C	55,00	70,80	30,00	59,56	78,39	75,63	1.802 (J)	[A2M2]	--
87	C	57,00	70,80	30,00	59,42	80,38	97,62	1.823 (J)	[PC]	--
88	C	55,00	70,80	30,00	59,56	78,39	75,63	1.852 (J)	[PC]	--
89	C	61,00	70,80	30,00	59,39	84,35	142,20	1.854 (J)	[PC]	H-V
90	C	61,00	70,80	30,00	59,39	84,35	142,20	1.856 (J)	[PC]	H+V
91	C	59,00	70,80	30,00	59,36	82,36	119,88	1.858 (J)	[A2M2]	--
92	C	61,00	68,80	30,00	58,25	85,82	194,69	1.869 (J)	[A2M2]	--
93	C	59,00	70,80	30,00	59,36	82,36	119,88	1.873 (J)	[PC]	--
94	C	61,00	68,80	30,00	58,25	85,82	194,69	1.875 (J)	[PC]	--
95	C	61,00	70,80	30,00	59,39	84,35	142,20	2.001 (J)	[A2M2]	--
96	C	61,00	70,80	30,00	59,39	84,35	142,20	2.012 (J)	[PC]	--

Analisi della superficie critica

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso destra
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Le strisce sono numerate da valle verso monte

N° numero d'ordine della striscia
X_s ascissa sinistra della striscia espressa in m
Y_{ss} ordinata superiore sinistra della striscia espressa in m
Y_{si} ordinata inferiore sinistra della striscia espressa in m
X_g ascissa del baricentro della striscia espressa in m
Y_g ordinata del baricentro della striscia espressa in m

α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso °(positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in kg/cmq
L	sviluppo della base della striscia espressa in m(L=b/cosα)
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in kg/cmq
W	peso della striscia espresso in kg
Q	carico applicato sulla striscia espresso in kg
N	sforzo normale alla base della striscia espresso in kg
T	sforzo tangenziale alla base della striscia espresso in kg
U	pressione neutra alla base della striscia espressa in kg
E_s, E_d	forze orizzontali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kg
X_s, X_d	forze verticali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kg
ID	Indice della superficie interessata dall'intervento

Superficie n° 1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso l'alto

Numero di strisce	27	
Coordinate del centro	X[m]= 55,00	Y[m]= 64,80
Raggio del cerchio	R[m]= 30,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X_v[m]= 50,43	Y_v[m]= 35,15
Intersezione a monte con il profilo topografico	X_m[m]= 82,12	Y_m[m]= 51,98
Coefficiente di sicurezza	F_S= 1.253	

Geometria e caratteristiche strisce

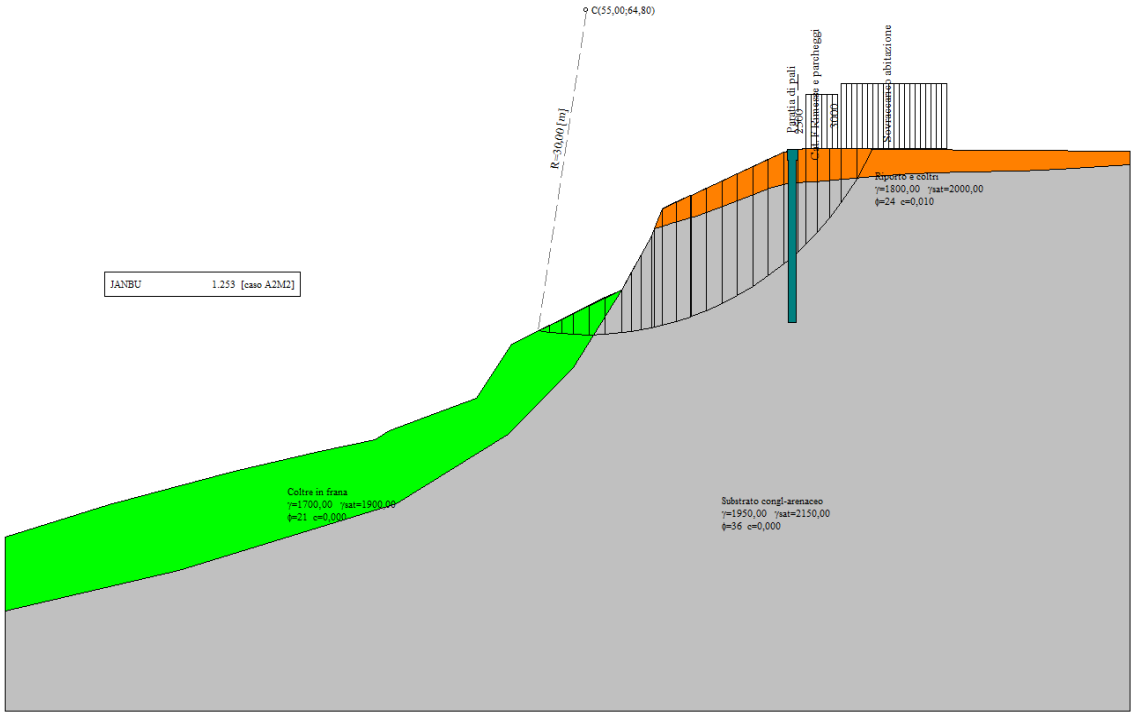
N°	X_s	Y_{ss}	Y_{si}	X_d	Y_{ds}	Y_{di}	X_q	Y_q	L	α	ϕ	c
	[m]	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*
1	50,43	35,15	35,15	51,54	35,69	35,00	51,17	35,28	1,12	-7,70	21.00	0,00
2	51,54	35,69	35,00	52,65	36,22	34,89	52,15	35,46	1,12	-5,56	21.00	0,00
3	52,65	36,22	34,89	53,76	36,76	34,83	53,24	35,68	1,11	-3,43	21.00	0,00
4	53,76	36,76	34,83	55,28	37,49	34,80	54,56	35,98	1,52	-0,92	21.00	0,00
5	55,28	37,49	34,80	56,80	38,23	34,85	56,07	36,35	1,52	1,99	31.82	0,00
6	56,80	38,23	34,85	58,32	38,96	34,98	57,58	36,76	1,53	4,90	36.00	0,00
7	58,32	38,96	34,98	59,23	40,58	35,10	58,80	37,43	0,92	7,23	36.00	0,00
8	59,23	40,58	35,10	60,15	42,19	35,25	59,71	38,30	0,93	9,00	36.00	0,00
9	60,15	42,19	35,25	61,16	43,96	35,44	60,67	39,23	1,03	10,87	36.00	0,00
10	61,16	43,96	35,44	61,41	44,56	35,49	61,29	39,87	0,25	12,09	36.00	0,00
11	61,41	44,56	35,49	62,19	46,46	35,67	61,81	40,56	0,80	13,10	36.00	0,00
12	62,19	46,46	35,67	63,52	47,06	36,03	62,86	41,31	1,37	15,18	36.00	0,00
13	63,52	47,06	36,03	64,84	47,66	36,46	64,18	41,80	1,39	17,82	36.00	0,00
14	64,84	47,66	36,46	64,96	47,71	36,50	64,90	42,08	0,12	19,27	36.00	0,00
15	64,96	47,71	36,50	66,39	48,36	37,05	65,68	42,40	1,53	20,86	36.00	0,00
16	66,39	48,36	37,05	67,83	49,00	37,68	67,11	43,02	1,57	23,82	36.00	0,00
17	67,83	49,00	37,68	69,26	49,65	38,41	68,54	43,68	1,61	26,85	36.00	0,00
18	69,26	49,65	38,41	70,74	50,33	39,26	70,00	44,41	1,71	30,01	36.00	0,00
19	70,74	50,33	39,26	72,21	51,01	40,23	71,47	45,21	1,77	33,33	36.00	0,00
20	72,21	51,01	40,23	73,69	51,69	41,33	72,95	46,06	1,84	36,77	36.00	0,00
21	73,69	51,69	41,33	75,00	51,91	42,44	74,34	46,84	1,71	40,17	36.00	0,00
22	75,00	51,91	42,44	75,77	52,04	43,15	75,38	47,38	1,05	42,81	36.00	0,00
23	75,77	52,04	43,15	76,90	52,03	44,29	76,32	47,87	1,60	45,35	36.00	0,00
24	76,90	52,03	44,29	78,02	52,02	45,57	77,44	48,47	1,70	48,50	36.00	0,00
25	78,02	52,02	45,57	79,15	52,01	47,00	78,56	49,13	1,82	51,87	36.00	0,00
26	79,15	52,01	47,00	80,64	52,00	49,22	79,82	50,00	2,67	56,16	36.00	0,00
27	80,64	52,00	49,22	82,12	51,98	51,98	81,13	51,07	3,14	61,71	24.27	0,01

Forze applicate sulle strisce [JANBU]

N°	W	Q	N	T	U	E_s	E_d	X_s	X_d	ID
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	649	0	665	204	0	0	257	0	0	
2	1906	0	1923	589	0	257	931	0	0	
3	3084	0	3066	940	0	931	1893	0	0	
4	5977	0	5852	1793	0	1893	3469	0	0	
5	8068	0	7731	3829	0	3469	6609	0	0	
6	10572	0	9846	5711	0	6609	10910	0	0	
7	8431	0	7710	4472	0	10910	13938	0	0	

N°	W	Q	N	T	U	E_s	E_d	X_s	X_d	ID
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
8	11080	0	10007	5804	0	13938	17530	0	0	
9	15230	0	13592	7883	0	17530	21919	0	0	
10	4257	0	3772	2188	0	21919	23047	0	0	
11	15037	0	13250	7685	0	23047	26749	0	0	
12	27856	0	24291	14089	0	26749	32540	0	0	
13	28349	0	24447	14180	0	32540	37085	0	0	
14	2523	0	2164	1255	0	37085	37425	0	0	
15	31008	0	26471	15354	0	37425	40740	0	0	
16	31141	0	26398	15311	0	40740	42471	0	0	
17	31025	0	26183	15187	0	42471	42586	0	0	
18	31572	0	26602	15430	0	42586	41004	0	0	
19	30872	0	26053	15111	0	41004	37714	0	0	
20	29793	0	25273	14659	0	37714	32779	0	0	
21	24734	0	21165	12276	0	32779	27222	0	0	
22	13427	0	4071	2361	0	27222	34651	0	0	
23	17741	2817	17952	10412	0	34651	28131	0	0	
24	15083	2817	15893	9218	0	28131	21407	0	0	
25	12102	1867	12672	7350	0	21407	15253	0	0	
26	10667	4461	14188	8229	0	15253	7265	0	0	
27	3716	4461	9799	3772	0	7265	0	0	0	

Schema grafico analisi post operam Via San Rocco – Fsmin = 1.253



Dati Via D'Annunzio – ante operam

Descrizione terreno

Simbologia adottata

Nr. Indice del terreno
Descrizione Descrizione terreno
γ Peso di volume del terreno espresso in kg/mc
γ_w Peso di volume saturo del terreno espresso in kg/mc
ϕ Angolo d'attrito interno 'efficace' del terreno espresso in gradi
c Coesione 'efficace' del terreno espressa in kg/cmq
ϕ_u Angolo d'attrito interno 'totale' del terreno espresso gradi
c_u Coesione 'totale' del terreno espressa in kg/cmq

n°	Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ'	c'
		[kg/mc]	*[kg/mc]*	*[°]*	*[kg/cmq]*
1	Substrato congl-arenaceo	1950	2150	36.00	0,000
2	Riporto e coltri	1800	2000	24.00	0,010
3	Coltre in frana	1700	1900	21.00	0,000

Profilo del piano campagna

Simbologia e convenzioni di segno adottate

L'ascissa è intesa positiva da sinistra verso destra e l'ordinata positiva verso l'alto.

Nr. Identificativo del punto
X Ascissa del punto del profilo espressa in m
Y Ordinata del punto del profilo espressa in m

n°	X	Y
	[m]	*[m]*
1	0,00	19,68
2	5,00	21,28
3	9,85	22,82
4	18,43	25,74
5	20,62	26,63
6	25,65	27,79
7	28,31	28,37
8	32,65	29,46
9	37,35	31,96
10	42,05	34,46
11	46,82	39,61
12	49,52	42,53
13	51,59	44,76
14	54,03	48,89
15	55,72	51,76
16	61,35	51,83
17	78,78	51,90

Descrizione stratigrafia

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Gli strati sono descritti mediante i punti di contorno (in senso antiorario) e l'indice del terreno di cui è costituito

Strato N° **1** costituito da terreno n° 1 (Substrato congl-arenaceo)

Coordinate dei vertici dello strato n° 1

n°	X	Y
	[m]	*[m]*
1	0,00	15,18
2	0,00	0,00
3	78,78	0,00
4	78,78	51,05
5	70,46	50,47
6	63,91	49,94
7	57,42	49,25
8	54,03	48,89
9	51,59	44,76
10	49,52	42,53
11	46,82	39,61

n°	X	Y
	[m]	*[m]*
12	42,05	34,46
13	41,10	32,96
14	38,29	30,62
15	36,36	29,22
16	31,97	26,70
17	26,65	24,06
18	24,08	23,12
19	19,96	21,61
20	13,81	20,01
21	9,21	18,21
22	3,94	16,20

Strato N° **2** costituito da terreno n° 2 (Riporto e coltri)

Coordinate dei vertici dello strato n° 2

n°	X	Y
	[m]	*[m]*
1	78,78	51,05
2	78,78	51,90
3	61,35	51,83
4	55,72	51,76
5	54,03	48,89
6	57,42	49,25
7	63,91	49,94
8	70,46	50,47

Strato N° **3** costituito da terreno n° 3 (Coltre in frana)

Coordinate dei vertici dello strato n° 3

n°	X	Y
	[m]	*[m]*
1	42,05	34,46
2	37,35	31,96
3	32,65	29,46
4	28,31	28,37
5	25,65	27,79
6	20,62	26,63
7	18,43	25,74
8	9,85	22,82
9	5,00	21,28
10	0,00	19,68
11	0,00	15,18
12	3,94	16,20
13	9,21	18,21
14	13,81	20,01
15	19,96	21,61
16	24,08	23,12
17	26,65	24,06
18	31,97	26,70
19	36,36	29,22
20	38,29	30,62
21	41,10	32,96

Carichi sul profilo

Simbologia e convenzioni di segno adottate

L'ascissa è intesa positiva da sinistra verso destra.

N°	Identificativo del sovraccarico agente
Descrizione	Descrizione carico
Tipo	Tipo carico
Ψ_2	Coefficiente sismico carico variabile
Carichi distribuiti	
P_i, P_f	Posizione iniziale e finale del carico espressa in [m]
Vx_i, Vx_f, Vy_i, Vy_f	Intensità del carico in direzione X e Y nei punti iniziale e finale, espresse in [kg/m]

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i	P_f	Vy	Vx
				[m]	*[m]*	*[kg/m]*	*[kg/m]*
1	Cat. F Rimesse e parcheggi	Variabile	1,00	57,20 51,78	60,20 51,82	2500 2500	0 0
2	Variabile da traffico	Variabile	1,00	60,20 51,82	67,20 51,85	2000 2000	0 0
3	Sovraccarico abitazioni	Permanente	--	68,00 51,86	78,00 51,90	2500 2500	0 0

Dati zona sismica

Identificazione del sito

Latitudine	42.297037
Longitudine	14.445481
Comune	San Vito Chietino
Provincia	Chieti
Regione	Abruzzo
Punti di interpolazione del reticolo	26765 - 26766 - 26544 - 26543

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II - Normali affollamenti e industrie non pericolose
Vita di riferimento	50 anni
Accelerazione al suolo a_g =	0.931 [m/s^2]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_s)	0.20
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_s*St*S)$ = 2.73
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h$ = 1.37

Dati normativa

Normativa :
Norme Tecniche sulle Costruzioni 17/01/2018

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto	Simbologia	A2 Statico	A2 Sismico
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.30	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri	Simbologia	M2 Statico	M2 Sismico
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.25	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.25	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.40	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00	1.00

Coefficiente di sicurezza richiesto

Tipo calcolo	Simbolo	Statico	Sismico
Pendio naturale	γ_R	1.00	1.00
Fronte di scavo	γ_R	1.10	1.20

Impostazioni delle superfici di rottura

Superfici di rottura circolari

Si considerano delle superfici di rottura circolari generate tramite la seguente maglia dei centri

Origine maglia	[m]	X_0 = 40,80	Y_0 = 71,60
Passo maglia	[m]	dX = 2,00	dY = 2,00
Numero passi		Nx = 4	Ny = 4
Raggio	[m]	R = 30,00	

Opzioni di calcolo

Per l'analisi sono stati utilizzati i seguenti metodi di calcolo:
- JANBU

Le superfici sono state analizzate solo in condizioni **sismiche**.
Le superfici sono state analizzate per i casi:
- Parametri caratteristici [PC];
- Parametri di progetto [A2-M2]
- Sisma orizzontale e Sisma verticale (verso il basso e verso l'alto)

Analisi condotta in termini di **tensioni efficaci**
Presenza di carichi distribuiti

Condizioni di esclusione

Sono state escluse dall'analisi le superfici aventi:

- lunghezza di corda inferiore a	1,00	m
- freccia inferiore a	0,50	m
- volume inferiore a	2,00	mc
- pendenza media della superficie inferiore a	1.00	[%]

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	40
Coefficiente di sicurezza minimo	0.893
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Quadro sintetico coefficienti di sicurezza

Metodo	Nr. superfici	FS_{min}	S_{min}	FS_{max}	S_{max}
JANBU	40	0.893	1	1.481	40

Caratteristiche delle superfici analizzate

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

N°	numero d'ordine della superficie cerchio
C_x	ascissa x del centro [m]
C_y	ordinata y del centro [m]
R	raggio del cerchio espresso in m
x_v	ascissa del punto di intersezione con il profilo (valle) espresse in m
x_m	ascissa del punto di intersezione con il profilo (monte) espresse in m
V	volume interessato dalla superficie espresso [mc]
F_s	coefficiente di sicurezza
caso	caso di calcolo

Metodo di JANBU (J)

N°	Forma	C_x	C_y	R	x_v	x_m	V	F_s	Caso	Sisma
		[m]	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[mc]*			
1	C	40,80	73,60	30,00	52,24	61,44	20,42	0.893 (J)	[A2M2]	H+V
2	C	40,80	73,60	30,00	52,24	61,44	20,42	0.897 (J)	[A2M2]	H-V
3	C	40,80	73,60	30,00	52,24	61,44	20,42	0.941 (J)	[PC]	H+V
4	C	40,80	73,60	30,00	52,24	61,44	20,42	0.943 (J)	[PC]	H-V
5	C	40,80	71,60	30,00	50,00	63,37	42,76	0.954 (J)	[A2M2]	H+V
6	C	40,80	71,60	30,00	50,00	63,37	42,76	0.959 (J)	[A2M2]	H-V
7	C	40,80	71,60	30,00	50,00	63,37	42,76	1.006 (J)	[PC]	H+V
8	C	40,80	71,60	30,00	50,00	63,37	42,76	1.008 (J)	[PC]	H-V
9	C	42,80	73,60	30,00	51,70	63,45	33,32	1.066 (J)	[A2M2]	H+V
10	C	42,80	73,60	30,00	51,70	63,45	33,32	1.071 (J)	[A2M2]	H-V
11	C	42,80	71,60	30,00	49,32	65,38	61,12	1.088 (J)	[A2M2]	H+V
12	C	42,80	71,60	30,00	49,32	65,38	61,12	1.094 (J)	[A2M2]	H-V
13	C	42,80	73,60	30,00	51,70	63,45	33,32	1.127 (J)	[PC]	H+V
14	C	42,80	73,60	30,00	51,70	63,45	33,32	1.128 (J)	[PC]	H-V
15	C	42,80	71,60	30,00	49,32	65,38	61,12	1.149 (J)	[PC]	H+V
16	C	42,80	71,60	30,00	49,32	65,38	61,12	1.151 (J)	[PC]	H-V
17	C	44,80	75,60	30,00	52,71	63,11	23,16	1.172 (J)	[A2M2]	H+V
18	C	44,80	75,60	30,00	52,71	63,11	23,16	1.179 (J)	[A2M2]	H-V
19	C	44,80	73,60	30,00	51,14	65,46	47,80	1.221 (J)	[A2M2]	H+V
20	C	44,80	71,60	30,00	48,92	67,39	80,64	1.227 (J)	[A2M2]	H+V
21	C	44,80	73,60	30,00	51,14	65,46	47,80	1.228 (J)	[A2M2]	H-V
22	C	44,80	71,60	30,00	48,92	67,39	80,64	1.234 (J)	[A2M2]	H-V
23	C	44,80	75,60	30,00	52,71	63,11	23,16	1.245 (J)	[PC]	H+V
24	C	44,80	75,60	30,00	52,71	63,11	23,16	1.246 (J)	[PC]	H-V
25	C	44,80	73,60	30,00	51,14	65,46	47,80	1.295 (J)	[PC]	H+V
26	C	44,80	73,60	30,00	51,14	65,46	47,80	1.297 (J)	[PC]	H-V
27	C	44,80	71,60	30,00	48,92	67,39	80,64	1.300 (J)	[PC]	H+V
28	C	44,80	71,60	30,00	48,92	67,39	80,64	1.302 (J)	[PC]	H-V
29	C	46,80	71,60	30,00	48,72	69,39	100,82	1.372 (J)	[A2M2]	H+V
30	C	46,80	71,60	30,00	48,72	69,39	100,82	1.381 (J)	[A2M2]	H-V
31	C	46,80	75,60	30,00	52,40	65,12	34,08	1.384 (J)	[A2M2]	H+V
32	C	46,80	73,60	30,00	50,76	67,47	63,39	1.389 (J)	[A2M2]	H+V
33	C	46,80	75,60	30,00	52,40	65,12	34,08	1.393 (J)	[A2M2]	H-V
34	C	46,80	73,60	30,00	50,76	67,47	63,39	1.397 (J)	[A2M2]	H-V
35	C	46,80	71,60	30,00	48,72	69,39	100,82	1.459 (J)	[PC]	H+V
36	C	46,80	71,60	30,00	48,72	69,39	100,82	1.461 (J)	[PC]	H-V
37	C	46,80	75,60	30,00	52,40	65,12	34,08	1.476 (J)	[PC]	H+V

N°	Forma	C_x	C_v	R	x_v	x_m	V	F_s	Caso	Sisma
		[m]	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[mc]*			
38	C	46,80	73,60	30,00	50,76	67,47	63,39	1.478 (J)	[PC]	H+V
39	C	46,80	75,60	30,00	52,40	65,12	34,08	1.479 (J)	[PC]	H-V
40	C	46,80	73,60	30,00	50,76	67,47	63,39	1.481 (J)	[PC]	H-V

Analisi della superficie critica

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso destra
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Le strisce sono numerate da valle verso monte

N°	numero d'ordine della striscia
X_s	ascissa sinistra della striscia espressa in m
Y_{ss}	ordinata superiore sinistra della striscia espressa in m
Y_{si}	ordinata inferiore sinistra della striscia espressa in m
X_g	ascissa del baricentro della striscia espressa in m
Y_g	ordinata del baricentro della striscia espressa in m
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso °(positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in kg/cmq
L	sviluppo della base della striscia espressa in m($L=b/\cos\alpha$)
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in kg/cmq
W	peso della striscia espresso in kg
Q	carico applicato sulla striscia espresso in kg
N	sforzo normale alla base della striscia espresso in kg
T	sforzo tangenziale alla base della striscia espresso in kg
U	pressione neutra alla base della striscia espressa in kg
E_s, E_d	forze orizzontali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kg
X_s, X_d	forze verticali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kg
ID	Indice della superficie interessata dall'intervento

Superficie n° 1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso l'alto

Numero di strisce	22	
Coordinate del centro	X[m]= 40,80	Y[m]= 73,60
Raggio del cerchio	R[m]= 30,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X_v[m]= 52,24	Y_v[m]= 45,87
Intersezione a monte con il profilo topografico	X_m[m]= 61,44	Y_m[m]= 51,83
Coefficiente di sicurezza	F_S= 0.893	

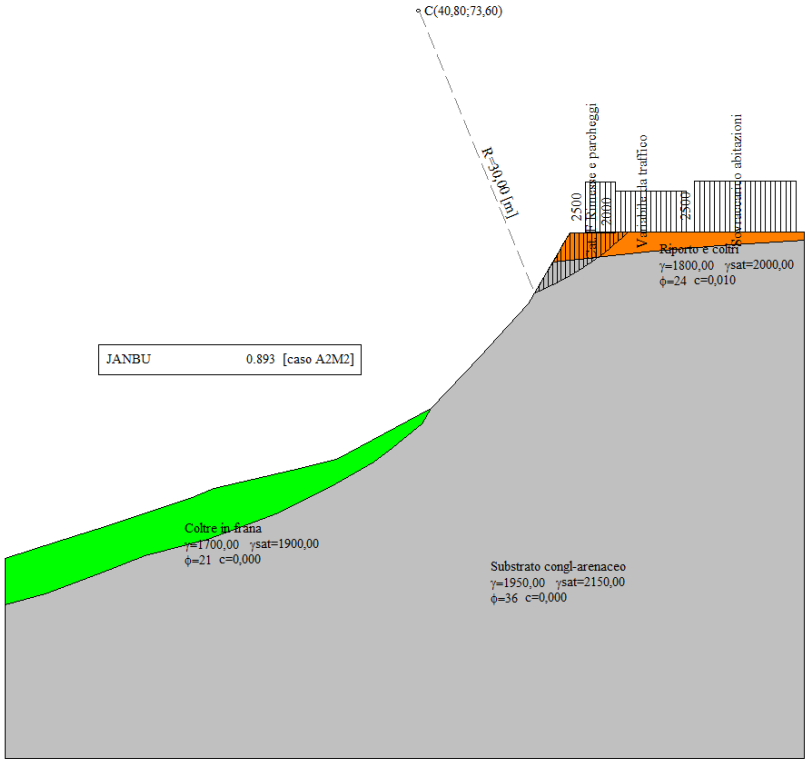
Geometria e caratteristiche strisce

N°	X_s	Y_{ss}	Y_{si}	X_d	Y_{ds}	Y_{di}	X_g	Y_g	L	α	ϕ	c
	[m]	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*
1	52,24	45,87	45,87	52,68	46,60	46,05	52,53	46,18	0,47	22,87	36.00	0,00
2	52,68	46,60	46,05	53,11	47,34	46,24	52,92	46,59	0,47	23,78	36.00	0,00
3	53,11	47,34	46,24	53,55	48,08	46,44	53,34	47,04	0,48	24,69	36.00	0,00
4	53,55	48,08	46,44	53,98	48,81	46,65	53,77	47,51	0,48	25,61	36.00	0,00
5	53,98	48,81	46,65	54,42	49,55	46,87	54,21	47,98	0,49	26,53	36.00	0,00
6	54,42	49,55	46,87	54,85	50,29	47,09	54,64	48,46	0,49	27,46	36.00	0,00
7	54,85	50,29	47,09	55,29	51,02	47,33	55,07	48,94	0,49	28,40	36.00	0,00
8	55,29	51,02	47,33	55,72	51,76	47,57	55,51	49,43	0,50	29,35	36.00	0,00
9	55,72	51,76	47,57	56,15	51,77	47,83	55,93	49,73	0,50	30,30	36.00	0,00
10	56,15	51,77	47,83	56,59	51,77	48,09	56,37	49,86	0,51	31,27	36.00	0,00
11	56,59	51,77	48,09	57,02	51,78	48,36	56,80	50,00	0,51	32,24	36.00	0,00
12	57,02	51,78	48,36	57,45	51,78	48,65	57,23	50,14	0,52	33,22	36.00	0,00
13	57,45	51,78	48,65	57,89	51,79	48,94	57,67	50,29	0,52	34,22	36.00	0,00
14	57,89	51,79	48,94	58,32	51,79	49,25	58,10	50,44	0,53	35,22	36.00	0,00
15	58,32	51,79	49,25	58,75	51,80	49,56	58,53	50,60	0,54	36,24	28.39	0,01
16	58,75	51,80	49,56	59,18	51,80	49,89	58,96	50,76	0,54	37,27	24.00	0,01
17	59,18	51,80	49,89	59,62	51,81	50,24	59,39	50,93	0,55	38,32	24.00	0,01
18	59,62	51,81	50,24	60,05	51,81	50,59	59,83	51,11	0,56	39,38	24.00	0,01
19	60,05	51,81	50,59	60,48	51,82	50,96	60,25	51,29	0,57	40,46	24.00	0,01
20	60,48	51,82	50,96	60,92	51,82	51,34	60,68	51,48	0,58	41,56	24.00	0,01
21	60,92	51,82	51,34	61,35	51,83	51,74	61,08	51,66	0,59	42,67	24.00	0,01
22	61,35	51,83	51,74	61,44	51,83	51,83	61,38	51,80	0,13	43,36	24.00	0,01

Forze applicate sulle strisce [JANBU]

N°	W	Q	N	T	U	E_s	E_d	X_s	X_d	ID
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	234	0	184	150	0	0	54	0	0	
2	700	0	548	446	0	54	205	0	0	
3	1158	0	903	735	0	205	436	0	0	
4	1609	0	1250	1017	0	436	729	0	0	
5	2035	0	1575	1282	0	729	1067	0	0	
6	2426	0	1872	1523	0	1067	1430	0	0	
7	2810	0	2161	1758	0	1430	1803	0	0	
8	3186	0	2443	1988	0	1803	2173	0	0	
9	3258	0	2491	2027	0	2173	2497	0	0	
10	3047	0	2324	1891	0	2497	2749	0	0	
11	2828	0	2152	1751	0	2749	2936	0	0	
12	2600	631	2454	1997	0	2936	3094	0	0	
13	2363	1083	2613	2126	0	3094	3204	0	0	
14	2117	1083	2423	1972	0	3204	3251	0	0	
15	1864	1083	2446	1519	0	3251	2877	0	0	
16	1615	1083	2360	1238	0	2877	2293	0	0	
17	1357	1083	2138	1128	0	2293	1726	0	0	
18	1090	1083	1906	1013	0	1726	1187	0	0	
19	811	941	1536	829	0	1187	730	0	0	
20	522	866	1213	670	0	730	355	0	0	
21	221	866	945	537	0	355	53	0	0	
22	7	184	165	96	0	53	0	0	0	

Schema grafico analisi ante operam Via D'Annunzio – Fsmin = 0.893



Dati Via D'Annunzio – post operam

Descrizione terreno

Simbologia adottata

Nr. Indice del terreno
Descrizione Descrizione terreno
γ Peso di volume del terreno espresso in kg/mc
γ_w Peso di volume saturo del terreno espresso in kg/mc
ϕ Angolo d'attrito interno 'efficace' del terreno espresso in gradi
c Coesione 'efficace' del terreno espressa in kg/cmq
ϕ_u Angolo d'attrito interno 'totale' del terreno espresso gradi
c_u Coesione 'totale' del terreno espressa in kg/cmq

n°	Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ'	c'
		[kg/mc]	*[kg/mc]*	*[°]*	*[kg/cmq]*
1	Substrato congl-arenaceo	1950	2150	36.00	0,000
2	Riporto e coltri	1800	2000	24.00	0,010
3	Coltre in frana	1700	1900	21.00	0,000

Profilo del piano campagna

Simbologia e convenzioni di segno adottate

L'ascissa è intesa positiva da sinistra verso destra e l'ordinata positiva verso l'alto.

Nr. Identificativo del punto
X Ascissa del punto del profilo espressa in m
Y Ordinata del punto del profilo espressa in m

n°	X	Y
	[m]	*[m]*
1	0,00	19,68
2	5,00	21,28
3	9,85	22,82
4	18,43	25,74
5	20,62	26,63
6	25,65	27,79
7	28,31	28,37
8	32,65	29,46
9	37,35	31,96
10	42,05	34,46
11	46,82	39,61
12	49,52	42,53
13	51,59	44,76
14	54,03	48,89
15	55,72	51,76
16	61,35	51,83
17	78,78	51,90

Descrizione stratigrafia

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Gli strati sono descritti mediante i punti di contorno (in senso antiorario) e l'indice del terreno di cui è costituito

Strato N° **1** costituito da terreno n° 1 (Substrato congl-arenaceo)

Coordinate dei vertici dello strato n° 1

n°	X	Y
	[m]	*[m]*
1	0,00	15,18
2	0,00	0,00
3	78,78	0,00
4	78,78	51,05
5	70,46	50,47
6	63,91	49,94
7	57,42	49,25
8	54,03	48,89
9	51,59	44,76
10	49,52	42,53

n°	X	Y
	[m]	[m]
11	46,82	39,61
12	42,05	34,46
13	41,10	32,96
14	38,29	30,62
15	36,36	29,22
16	31,97	26,70
17	26,65	24,06
18	24,08	23,12
19	19,96	21,61
20	13,81	20,01
21	9,21	18,21
22	3,94	16,20

Strato N° **2** costituito da terreno n° 2 (Riporto e coltri)

Coordinate dei vertici dello strato n° 2

n°	X	Y
	[m]	[m]
1	78,78	51,05
2	78,78	51,90
3	61,35	51,83
4	55,72	51,76
5	54,03	48,89
6	57,42	49,25
7	63,91	49,94
8	70,46	50,47

Strato N° **3** costituito da terreno n° 3 (Coltre in frana)

Coordinate dei vertici dello strato n° 3

n°	X	Y
	[m]	[m]
1	42,05	34,46
2	37,35	31,96
3	32,65	29,46
4	28,31	28,37
5	25,65	27,79
6	20,62	26,63
7	18,43	25,74
8	9,85	22,82
9	5,00	21,28
10	0,00	19,68
11	0,00	15,18
12	3,94	16,20
13	9,21	18,21
14	13,81	20,01
15	19,96	21,61
16	24,08	23,12
17	26,65	24,06
18	31,97	26,70
19	36,36	29,22
20	38,29	30,62
21	41,10	32,96

Carichi sul profilo

Simbologia e convenzioni di segno adottate

L'ascissa è intesa positiva da sinistra verso destra.

N°	Identificativo del sovraccarico agente
Descrizione	Descrizione carico
Tipo	Tipo carico
Ψ_2	Coefficiente sismico carico variabile
Carichi distribuiti	
P_i, P_f	Posizione iniziale e finale del carico espressa in [m]
Vx_i, Vx_f, Vy_i, Vy_f	Intensità del carico in direzione X e Y nei punti iniziale e finale, espresse in [kg/m]

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i	P_f	Vy	Vx
				[m]	*[m]*	*[kg/m]*	*[kg/m]*
1	Cat. F Rimesse e parcheggi	Variabile	1,00	57,20 51,78	60,20 51,82	2500 2500	0 0
2	Variabile da traffico	Variabile	1,00	60,20 51,82	67,20 51,85	2000 2000	0 0
3	Sovraccarico abitazioni	Permanente	--	68,00 51,86	78,00 51,90	2500 2500	0 0

Interventi inseriti

Numero interventi inseriti 1

Paratia di pali - Paratia di pali

Grado di sicurezza desiderato a monte	1,30	
Ascissa sul profilo (quota testa paratia)	59,20	m
Altezza totale paratia	16,00	m
Altezza inefficace paratia (a partire dal piede)	0,00	m
Diametro pali	0,80	m
Interasse pali	1,00	m
Altezza cordolo	1,00	m
Larghezza cordolo	1,00	m
Percentuale di armatura	1,00	%
Resistenza caratteristica a compressione del cls (Rbk)	350	kg/cmq
Altezza di scavo	0,00	m

Dati zona sismica

Identificazione del sito

Latitudine	42.297037
Longitudine	14.445481
Comune	San Vito Chietino
Provincia	Chieti
Regione	Abruzzo
Punti di interpolazione del reticolo	26765 - 26766 - 26544 - 26543

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II - Normali affollamenti e industrie non pericolose
Vita di riferimento	50 anni
Accelerazione al suolo a_g =	0.931 [m/s^2]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_s)	0.20
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_s*St*S)$ = 2.73
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h$ = 1.37

Dati normativa

Normativa :
Norme Tecniche sulle Costruzioni 17/01/2018

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto	Simbologia	A2 Statico	A2 Sismico
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.30	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri	Simbologia	M2 Statico	M2 Sismico
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.25	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.25	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.40	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00	1.00

Coefficiente di sicurezza richiesto

Tipo calcolo	Simbolo	Statico	Sismico
Pendio naturale	γ_R	1.00	1.00
Fronte di scavo	γ_R	1.10	1.20

Impostazioni delle superfici di rottura

Superfici di rottura circolari

Si considerano delle superfici di rottura circolari generate tramite la seguente maglia dei centri

Origine maglia	[m]	X_0 = 40,80	Y_0 = 71,60
Passo maglia	[m]	dX = 2,00	dY = 2,00
Numero passi		Nx = 4	Ny = 4
Raggio	[m]	R = 30,00	

Opzioni di calcolo

Per l'analisi sono stati utilizzati i seguenti metodi di calcolo:
- JANBU

Le superfici sono state analizzate solo in condizioni **sismiche**.
Le superfici sono state analizzate per i casi:
- Parametri caratteristici [PC];
- Parametri di progetto [A2-M2]
- Sisma orizzontale e Sisma verticale (verso il basso e verso l'alto)

Analisi condotta in termini di **tensioni efficaci**
Presenza di carichi distribuiti

Condizioni di esclusione

Sono state escluse dall'analisi le superfici aventi:

- lunghezza di corda inferiore a	1,00	m
- freccia inferiore a	0,50	m
- volume inferiore a	2,00	mc
- pendenza media della superficie inferiore a	1.00	[%]

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	40
Coefficiente di sicurezza minimo	1.316
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Quadro sintetico coefficienti di sicurezza

Metodo	Nr. superfici	FS_{min}	S_{min}	FS_{max}	S_{max}
JANBU	40	1.316	1	3.712	40

Caratteristiche delle superfici analizzate

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

N°	numero d'ordine della superficie cerchio
C_x	ascissa x del centro [m]
C_y	ordinata y del centro [m]
R	raggio del cerchio espresso in m
x_v	ascissa del punto di intersezione con il profilo (valle) espresse in m
x_m	ascissa del punto di intersezione con il profilo (monte) espresse in m
V	volume interessato dalla superficie espresso [mc]
F_s	coefficiente di sicurezza
caso	caso di calcolo

Metodo di JANBU (J)

N°	Forma	C_x	C_y	R	x_v	x_m	V	F_s	Caso	Sisma
		[m]	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[mc]*			
1	C	40,80	71,60	30,00	50,00	63,37	42,76	1.316 (J)	[A2M2]	H-V
2	C	40,80	71,60	30,00	50,00	63,37	42,76	1.334 (J)	[A2M2]	H+V
3	C	42,80	71,60	30,00	49,32	65,38	61,12	1.345 (J)	[A2M2]	H-V
4	C	42,80	71,60	30,00	49,32	65,38	61,12	1.352 (J)	[A2M2]	H+V
5	C	40,80	71,60	30,00	50,00	63,37	42,76	1.408 (J)	[PC]	H-V
6	C	40,80	71,60	30,00	50,00	63,37	42,76	1.421 (J)	[PC]	H+V
7	C	42,80	71,60	30,00	49,32	65,38	61,12	1.432 (J)	[PC]	H-V
8	C	44,80	71,60	30,00	48,92	67,39	80,64	1.437 (J)	[A2M2]	H-V
9	C	42,80	71,60	30,00	49,32	65,38	61,12	1.440 (J)	[PC]	H+V
10	C	44,80	71,60	30,00	48,92	67,39	80,64	1.441 (J)	[A2M2]	H+V
11	C	44,80	71,60	30,00	48,92	67,39	80,64	1.531 (J)	[PC]	H-V
12	C	44,80	71,60	30,00	48,92	67,39	80,64	1.535 (J)	[PC]	H+V
13	C	46,80	71,60	30,00	48,72	69,39	100,82	1.566 (J)	[A2M2]	H-V
14	C	46,80	71,60	30,00	48,72	69,39	100,82	1.566 (J)	[A2M2]	H+V
15	C	46,80	71,60	30,00	48,72	69,39	100,82	1.671 (J)	[PC]	H-V
16	C	44,80	73,60	30,00	51,14	65,46	47,80	1.673 (J)	[A2M2]	H-V
17	C	46,80	71,60	30,00	48,72	69,39	100,82	1.674 (J)	[PC]	H+V
18	C	42,80	73,60	30,00	51,70	63,45	33,32	1.692 (J)	[A2M2]	H-V
19	C	44,80	73,60	30,00	51,14	65,46	47,80	1.693 (J)	[A2M2]	H+V
20	C	42,80	73,60	30,00	51,70	63,45	33,32	1.733 (J)	[A2M2]	H+V
21	C	46,80	73,60	30,00	50,76	67,47	63,39	1.773 (J)	[A2M2]	H-V
22	C	46,80	73,60	30,00	50,76	67,47	63,39	1.785 (J)	[A2M2]	H+V
23	C	44,80	73,60	30,00	51,14	65,46	47,80	1.804 (J)	[PC]	H-V
24	C	44,80	73,60	30,00	51,14	65,46	47,80	1.820 (J)	[PC]	H+V
25	C	42,80	73,60	30,00	51,70	63,45	33,32	1.840 (J)	[PC]	H-V
26	C	42,80	73,60	30,00	51,70	63,45	33,32	1.869 (J)	[PC]	H+V
27	C	46,80	73,60	30,00	50,76	67,47	63,39	1.911 (J)	[PC]	H-V
28	C	46,80	73,60	30,00	50,76	67,47	63,39	1.922 (J)	[PC]	H+V
29	C	46,80	75,60	30,00	52,40	65,12	34,09	2.415 (J)	[A2M2]	H-V
30	C	46,80	75,60	30,00	52,40	65,12	34,09	2.488 (J)	[A2M2]	H+V
31	C	46,80	75,60	30,00	52,40	65,12	34,09	2.693 (J)	[PC]	H-V
32	C	46,80	75,60	30,00	52,40	65,12	34,09	2.748 (J)	[PC]	H+V
33	C	40,80	73,60	30,00	52,24	61,44	20,42	2.875 (J)	[A2M2]	H-V
34	C	44,80	75,60	30,00	52,71	63,11	23,16	3.025 (J)	[A2M2]	H-V
35	C	40,80	73,60	30,00	52,24	61,44	20,42	3.197 (J)	[A2M2]	H+V
36	C	44,80	75,60	30,00	52,71	63,11	23,16	3.260 (J)	[A2M2]	H+V
37	C	40,80	73,60	30,00	52,24	61,44	20,42	3.351 (J)	[PC]	H-V

N°	Forma	C_x	C_v	R	x_v	x_m	V	F_s	Caso	Sisma
		[m]	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[mc]*			
38	C	44,80	75,60	30,00	52,71	63,11	23,16	3.533 (J)	[PC]	H-V
39	C	40,80	73,60	30,00	52,24	61,44	20,42	3.582 (J)	[PC]	H+V
40	C	44,80	75,60	30,00	52,71	63,11	23,16	3.712 (J)	[PC]	H+V

Analisi della superficie critica

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso destra
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Le strisce sono numerate da valle verso monte

N°	numero d'ordine della striscia
X_s	ascissa sinistra della striscia espressa in m
Y_{ss}	ordinata superiore sinistra della striscia espressa in m
Y_{si}	ordinata inferiore sinistra della striscia espressa in m
X_g	ascissa del baricentro della striscia espressa in m
Y_g	ordinata del baricentro della striscia espressa in m
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso °(positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in kg/cmq
L	sviluppo della base della striscia espressa in m($L=b/\cos\alpha$)
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in kg/cmq
W	peso della striscia espresso in kg
Q	carico applicato sulla striscia espresso in kg
N	sforzo normale alla base della striscia espresso in kg
T	sforzo tangenziale alla base della striscia espresso in kg
U	pressione neutra alla base della striscia espressa in kg
E_s, E_d	forze orizzontali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kg
X_s, X_d	forze verticali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kg
ID	Indice della superficie interessata dall'intervento

Superficie n° 1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	24	
Coordinate del centro	X[m]= 40,80	Y[m]= 71,60
Raggio del cerchio	R[m]= 30,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X_v[m]= 50,00	Y_v[m]= 43,04
Intersezione a monte con il profilo topografico	X_m[m]= 63,37	Y_m[m]= 51,84
Coefficiente di sicurezza	F_S= 1.316	

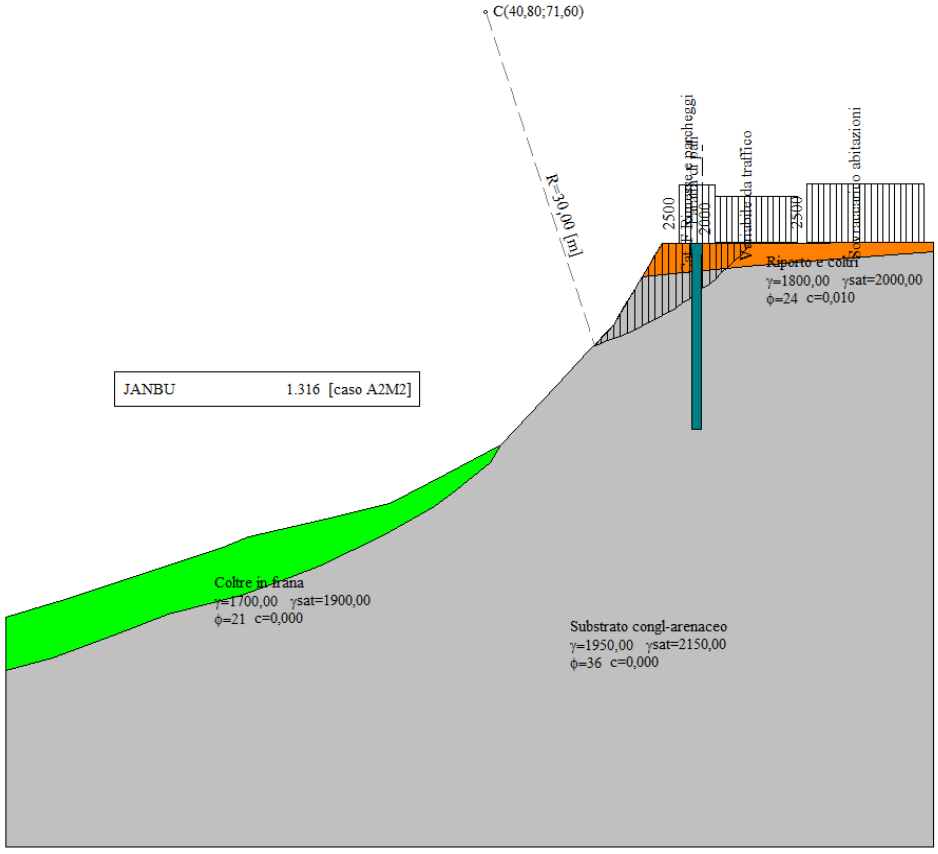
Geometria e caratteristiche strisce

N°	X_s	Y_{ss}	Y_{si}	X_d	Y_{ds}	Y_{di}	X_g	Y_g	L	α	ϕ	c
	[m]	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*
1	50,00	43,04	43,04	50,53	43,62	43,22	50,35	43,29	0,56	18,39	36.00	0,00
2	50,53	43,62	43,22	51,06	44,19	43,41	50,82	43,63	0,56	19,46	36.00	0,00
3	51,06	44,19	43,41	51,59	44,76	43,61	51,34	44,00	0,57	20,54	36.00	0,00
4	51,59	44,76	43,61	52,20	45,79	43,85	51,92	44,53	0,66	21,71	36.00	0,00
5	52,20	45,79	43,85	52,81	46,83	44,11	52,52	45,16	0,66	22,96	36.00	0,00
6	52,81	46,83	44,11	53,42	47,86	44,38	53,13	45,81	0,67	24,23	36.00	0,00
7	53,42	47,86	44,38	54,03	48,89	44,67	53,73	46,46	0,68	25,52	36.00	0,00
8	54,03	48,89	44,67	54,59	49,85	44,96	54,32	47,10	0,63	26,77	36.00	0,00
9	54,59	49,85	44,96	55,16	50,80	45,26	54,88	47,72	0,64	27,98	36.00	0,00
10	55,16	50,80	45,26	55,72	51,76	45,57	55,44	48,35	0,65	29,21	36.00	0,00
11	55,72	51,76	45,57	56,30	51,77	45,91	56,01	48,75	0,67	30,47	36.00	0,00
12	56,30	51,77	45,91	56,88	51,77	46,27	56,59	48,93	0,68	31,76	36.00	0,00
13	56,88	51,77	46,27	57,46	51,78	46,65	57,17	49,12	0,69	33,07	36.00	0,00
14	57,46	51,78	46,65	58,04	51,79	47,05	57,75	49,32	0,70	34,40	36.00	0,00
15	58,04	51,79	47,05	58,62	51,80	47,47	58,33	49,52	0,71	35,76	36.00	0,00
16	58,62	51,80	47,47	59,20	51,80	47,91	58,90	49,74	0,73	37,14	36.00	0,00
17	59,20	51,80	47,91	59,74	51,81	48,33	59,46	49,96	0,69	38,49	36.00	0,00
18	59,74	51,81	48,33	60,27	51,82	48,78	60,00	50,18	0,70	39,81	36.00	0,00
19	60,27	51,82	48,78	60,81	51,82	49,25	60,54	50,41	0,71	41,16	36.00	0,00
20	60,81	51,82	49,25	61,35	51,83	49,74	61,07	50,66	0,73	42,54	33.91	0,00
21	61,35	51,83	49,74	61,86	51,83	50,23	61,59	50,90	0,70	43,91	24.00	0,01
22	61,86	51,83	50,23	62,36	51,83	50,74	62,09	51,15	0,72	45,26	24.00	0,01
23	62,36	51,83	50,74	62,87	51,84	51,28	62,59	51,41	0,74	46,65	24.00	0,01
24	62,87	51,84	51,28	63,37	51,84	51,84	63,03	51,65	0,76	48,08	24.00	0,01

Forze applicate sulle strisce [JANBU]

N°	W	Q	N	T	U	E_s	E_d	X_s	X_d	ID
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	205	0	187	103	0	0	28	0	0	
2	608	0	553	306	0	28	101	0	0	
3	1000	0	907	501	0	101	200	0	0	
4	1839	0	1664	919	0	200	343	0	0	
5	2768	0	2499	1380	0	343	495	0	0	
6	3679	0	3315	1831	0	495	613	0	0	
7	4570	0	4112	2271	0	613	653	0	0	
8	4972	0	4469	2468	0	653	586	0	0	
9	5627	0	5054	2791	0	586	388	0	0	
10	6265	0	5627	3108	0	388	30	0	0	
11	6577	0	5909	3263	0	30	-495	0	0	
12	6194	0	5569	3076	0	-495	-1133	0	0	
13	5790	650	5799	3202	0	-1133	-1948	0	0	
14	5365	1450	6148	3395	0	-1948	-2974	0	0	
15	4917	1450	5759	3180	0	-2974	-4089	0	0	
16	4445	1450	5349	2954	0	-4089	-5269	0	0	
17	3677	1344	-4147	-2290	0	-5269	7612	0	0	
18	3229	1306	4148	2291	0	7612	6481	0	0	
19	2759	1075	3523	1946	0	6481	5428	0	0	
20	2266	1075	3161	1625	0	5428	4314	0	0	
21	1678	1011	2849	1018	0	4314	2932	0	0	
22	1226	1011	2390	863	0	2932	1726	0	0	
23	753	1011	1897	698	0	1726	734	0	0	
24	255	1011	1365	520	0	734	0	0	0	

Schema grafico analisi post operam Via D'Annunzio – Fsmin = 1.316



Il tecnico
Ing. Pierantonio Cascioli

REGIONE ABRUZZO
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
AREE URBANE,
SERVIZIO INDRICO INTEGRATO,
MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEL TERRITORIO -
GESTIONE INTEGRATA DEI BACINI IDROGRAFICI,
PROTEZIONE CIVILE,
ATTIVITA' DI RELAZIONE POLITICA CON I PAESI DEL MEDITERRANEO

COMUNE DI SAN VITO CHIETINO (CH)

INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO NEL CAPOLUOGO COMUNALE (VIA D'ANNUNZIO E VIA SAN ROCCO) DETERMINA DI CONCESSIONE DPC027/41 DEL 28 GIUGNO 2017

PROGETTAZIONE

GEINA s.r.l.
INGEGNERIA
GEOTECNICA
AMBIENTE
DIRETTORE TECNICO
(Dott. Ing. Pierantonio Cascioli)

PROFESSIONISTI RESPONSABILI

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

PROGETTAZIONE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

COORDINATORE DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. ALESSANDRO TUCCI

GEOLOGIA
Geol. FIORANGELO IEZZI

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA **B.04**

RELAZIONE SULLA QUALITÀ E DOSATURA DEI MATERIALI

Codice Commessa	Data	Rev.	N° facciate
PA30-012018-203	Maggio 2018	00	6

Codice elaborato	Redatto	Controllato	Approvato
- - - B - 04	S.L.	P.C.	P.C.

Questo elaborato è di proprietà
di GEINA s.r.l. pertanto
ne è vietato ogni tipo di riproduzione totale o
parziale senza
opportuna autorizzazione della stessa

####		
Data	Operatore	Descrizione

RELAZIONE QUALITA' E DOSATURA MATERIALI

INDICE

CALCESTRUZZO 2
Generalità 2
CALCESTRUZZO INDURITO 2
Resistenza a compressione 2
Resistenza a trazione (punto 11.2.10.2 del NTC 2018) 2
Durabilità e vita di servizio 3
ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO (punto 11.3.1 del NTC 2018) 4
Introduzione 4
Caratteristiche 4
ACCIAIO PER STRUTTURE METALLICHE (punto 11.3.1 del NTC 2018) 5

CALCESTRUZZO

Generalità

I dati fondamentali sono di seguito indicati*:*

a) Classe di resistenza **C28/35**

b) Massima dimensione nominale degli aggregati **30 mm**.

c) classe di esposizione ambientale **XC2**

d) Classe di consistenza **S4**

CALCESTRUZZO INDURITO

Resistenza a compressione

La resistenza a compressione del calcestruzzo, espressa in termini di resistenza caratteristica, (definita come quel valore al di sotto del quale viene a trovarsi dal punto di vista probabilistico il 5% dell'insieme di tutti i possibili valori di resistenza misurati sul calcestruzzo in esame) dovrà essere:

- Magrone C12/15
- Strutture portanti C28/35

Il calcestruzzo è classificato in base alla resistenza a compressione, espressa come resistenza caratteristica **Rck** oppure fck. La resistenza caratteristica Rck dovrà essere determinata sulla base dei valori ottenuti da prove a compressione a 28 giorni su cubi di 150 mm di lato; la resistenza caratteristica fck , sarà invece determinata sulla base dei valori ottenuti da prove a compressione a 28 giorni su cilindri di 150 mm. di diametro e 300 mm. di altezza.

I valori espressi in N/mm^2 saranno quelli della seguente tabella:

classe di resistenza	f_{ck}	R_{ck}	Categoria del calcestruzzo
C12/15	12	15	Non strutturale
C28/350	28	35	ordinario

Resistenza a trazione (punto 11.2.10.2 del NTC 2018)

La resistenza a trazione del calcestruzzo può essere determinata a mezzo di diretta sperimentazione come resistenza «diretta» (RILEM CPC7 ovvero ISO 4108), come resistenza «indiretta» (secondo UNI EN 12390-6:2002 o metodo dimostrato equivalente), o con prove di trazione per flessione (UNI EN 12390-5:2002 o metodo dimostrato equivalente).

In sede di progettazione si può assumere come resistenza media a trazione semplice (assiale) del calcestruzzo il valore (in N/mm^2)

$$f_{ctm}=0.30\ f_{ck}^{2/3} \text{ per classi} \leq C50/60$$

$$f_{ctm}=2.12\ \ln[1+ fcm/10] \text{ per classi} \geq C50/60$$

il valore medio della resistenza a trazione per flessione è assunto, in mancanza di sperimentazione diretta, pari a:

$f_{cfm}=1.2\ f_{ctm}$.

Nella tabella che segue vengono riportate le caretteristiche resistenti per le varie classi di calcestruzzo secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (NTC2018).

In particolare per ogni classe di calcestruzzo vengono indicate:

Classe: Classe di resistenza del calcestruzzo
fck: Resistenza caratteristica cilindrica a compressione
fcm: Resistenza cilindrica media
fcd: Resistenza di calcolo a compressione
fctm: Resistenza media a trazione
fctk (5%): Resistenza caratteristica a trazione al frattile del 5%
fctk (95%): Resistenza caratteristica a trazione al frattile del 95%
fctd: Resistenza di calcolo a trazione
fcfm: Resistenza media a trazione per flessione
Ecm: Modulo elastico istantaneo
fbk: Resistenza tangenziale caratteristica di aderenza
fbd: Resistenza tangenziale di aderenza

Classe	fck	fcm	fcd	fctm	fctk (5%)	fctk (95%)	fctd	fcfm	Ecm	fbk	fbd
C28/35	28	36	15.87	2.77	1.94	3.60	1.29	3.32	32308	4.36	2.90

Tutte le grandezze sono espresse in MPa

Durabilità e vita di servizio

Nelle tabella seguente, sono indicate rispettivamente le prescrizioni per la durabilità riferite alla esposizione ambientale e la classe di esposizione in funzione delle condizioni ambientali.

Tabella 1: (Portland 32.5R, dmax aggr. 20-32 mm)- Linee guida sul calcestruzzo strutturale, predisposte dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

a/c	*Contenuto minimo di cemento (kg/m.^{3})*	*Resistenza caratteristica minima (N/mm.2)*	*Classi di esposizione*
0.60	*280*	*30*	*XC1, XC2*
0.55	*300**	*37*	*XC3, XF1, XA1, XD1*
0.50	*320**	*37-40*	*XS1, XD2, XF2, XA2, XF3, XC4*
0.45	*350**	*45*	*XS2, XS3, XA3, XD3, XF4*

* ***In presenza di solfati impiegare cemento resistente ai solfati.***

ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO (punto 11.3.1 del NTC 2018)

Introduzione

È ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili qualificati secondo le procedure di cui al precedente punto (11.3.1 del NTC 2008) e controllati con le modalità riportate nei punti 11.3.2.3 , 11.3.2.4 del NTC 2008.

Caratteristiche

L'acciaio per cemento armato, denominato B450C, è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura utilizzati nei calcoli (11.3.2.1 del NTC 2008):

Tabella 11.3.Ia (NTC 2008)

$f_{y\,nom}$ 450 N/mm^2	$f_{t\,nom}$ 540 N/mm^2

CARATTERISTICHE	**REQUISITI**	**FRATTILE (%)**
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} \geq f_{y\,nom}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} \geq f_{t\,nom}$	5.0
$(f_t/f_y)_k$	≥1,15 <1,35	10.0
$(f_y/f_{ynom})_k$	≤ 1,25	10.0
Allungamento (A_{gt})$_k$:	≥ 7,5 %	10.0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche: ϕ < 12 mm 12≤ ϕ ≤ 16 mm per 16 < ϕ ≤ 25 mm per 25 < ϕ ≤ 40 mm	 4ϕ 5 ϕ 8 ϕ 10 ϕ	

ACCIAIO PER STRUTTURE METALLICHE (punto 11.3.1 del NTC 2018)

Si dovranno utilizzare acciai conformi alla norme armonizzate della serie

- UNI EN 10025 (per il laminati)
- UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura)
- UNI EN 10219-1 (per tubi saldati)

In sede di progettazione si possono assumere i seguenti valori nominali delle proprietà:

modulo elastico $E = 210.000\ N/mm^2$
modulo di elasticità trasversale $G = E / [2 (1 + v)]\ N/mm^2$
coefficiente di *Poisson* $v = 0,3$
coefficiente di espansione termica lineare (per temperature fino a 100 °C) $\alpha = 12 \times 10^{-6}$ per $°C^{-1}$
densità $\rho = 7850\ kg/m^3$

Sempre in sede di progettazione, per gli acciai di cui alle norme europee EN 10025, EN 10210 ed EN 10219-1, si possono assumere nei calcoli i valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} riportati nelle tabelle seguenti.

Tabella 11.3.IX – Laminati a caldo con profili a sezione aperta

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		40 mm $< t \leq 80$ mm	
	f_{yk} [N/mm^2]	f_{tk} [N/mm^2]	f_{yk} [N/mm^2]	f_{tk} [N/mm^2]
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
UNI EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
UNI EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

Tabella 11.3.X - Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		40 mm $< t \leq$ 80 mm	
	f_{yk} [N/mm^2]	f_{tk} [N/mm^2]	f_{yk} [N/mm^2]	f_{tk} [N/mm^2]
UNI EN 10210-1				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
UNI EN 10219-1				
S 235 H	235	360		
S 275 H	275	430		
S 355 H	355	510		
S 275 NH/NLH	275	370		
S 355 NH/NLH	355	470		
S 275 MH/MLH	275	360		
S 355 MH/MLH	355	470		
S 420 MH/MLH	420	500		
S460 MH/MLH	460	530		

Il tecnico

Ing. Pierantonio Cascioli

REGIONE ABRUZZO
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
AREE URBANE,
SERVIZIO INDRICO INTEGRATO,
MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEL TERRITORIO -
GESTIONE INTEGRATA DEI BACINI IDROGRAFICI,
PROTEZIONE CIVILE,
ATTIVITA' DI RELAZIONE POLITICA CON I PAESI DEL MEDITERRANEO

COMUNE DI SAN VITO CHIETINO (CH)

INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO NEL CAPOLUOGO COMUNALE (VIA D'ANNUNZIO E VIA SAN ROCCO) DETERMINA DI CONCESSIONE DPC027/41 DEL 28 GIUGNO 2017

PROGETTAZIONE

GEINA s.r.l.
INGEGNERIA
GEOTECNICA
AMBIENTE
DIRETTORE TECNICO
(Dott. Ing. Pierantonio Cascioli)

PROFESSIONISTI RESPONSABILI

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

PROGETTAZIONE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

COORDINATORE DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. ALESSANDRO TUCCI

GEOLOGIA
Geol. FIORANGELO IEZZI

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA **B.05**

RELAZIONE GENERALE DI CALCOLO

Codice Commessa	Data	Rev.	N° facciate
PA30-012018-203	Maggio 2018	00	12

Codice elaborato	Redatto	Controllato	Approvato
- - - B - 05	S.L.	P.C.	P.C.

Questo elaborato è di proprietà
di GEINA s.r.l. pertanto
ne è vietato ogni tipo di riproduzione totale o
parziale senza
opportuna autorizzazione della stessa

####		
Data	Operatore	Descrizione

RELAZIONE GENERALE DI CALCOLO

INDICE

1. Premessa 2
2. Norme tecniche di riferimento 3
3. Materiali 4
3.1 Calcestruzzo (gettato in opera) 4
3.1.1 Classi di resistenza 4
3.1.2 Classe di esposizione 4
3.2 Acciaio per armature lente 4
4. Generalità sulla struttura e sui modelli di calcolo 5
5. Analisi dei carichi 6
5.1 Carichi permanenti 6
5.2 Sovraccarichi 6
5.3 Azioni sismiche 6
5.3.1 Vita nominale, classe d'uso e periodo di riferimento 6
5.3.2 Stati limite considerati e relative probabilità di superamento 6
6. Verifica paratia di pali (tratto AB, tratto BC) 8
6.1 Parametri di calcolo 8
6.2 Materiali 9
6.3 Sintesi risultati 9
Origine e caratteristiche dei codici di calcolo 9
6.4 Schemi strutture tratto AB-CD 10

1. Premessa

Le opere di progetto sono ubicate nel Comune di San Vito Chietino e rientrano nell'ambito degli interventi di consolidamento e risanamento idrogeologico nel territorio comunale da realizzare in località Centro Storico, e nello specifico in Via D'Annunzio e in Via San Rocco, a protezione di fabbricati posti sul ciglio del versante e interessati dalla regressione del fenomeno di dissesto.

La presente relazione di calcolo si riferisce alle parti strutturali realizzate in c.a. ordinario gettato in opera appartenenti al progetto sopra citato. Si tratta, nello specifico, della realizzazione di due paratie di pali di grosso diametro, 800 mm, denominate tratto "1" e "2".

I criteri utilizzati nelle verifiche sono indicati nel fascicolo dei calcoli e l'armatura risultante è riportata nei rispettivi elaborati grafici.

2. Norme tecniche di riferimento

La normativa italiana cui si è fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione è la seguente:

PER LE OPERE IN C.A. ED IN C.A.P. E IN ACCIAIO:

- *Legge n. 1086 del 5 Novembre 1971. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica".*
- *Legge n. 64 del 2 febbraio 1974. "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".*
- *Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.*
- *Eurocodice 8 – Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Parte 2: Ponti.*
- *Decreto Ministeriale 17/01/2018 (Gazzetta ufficiale 20/02/2018 n. 42) - Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» (NTC 2018)D.M. 14.01.2008. "Norme tecniche per le costruzioni".*

PER I CARICHI:

- *D.M. 04.05.1990. "Criteri generali e prescrizioni tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo dei ponti stradali".*
- *D.M. del 16 gennaio 1996. "Norme tecniche relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi»".*
- *Circolare Ministero dei LL.PP. n° 156/STC del 04.07. 1996. "Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi." di cui al D.M. 16 gennaio 1996.*
- *Eurocodice 1 – Basi di calcolo ed azioni sulle strutture Parte 3:Carichi da traffico sui Ponti.*
- *Decreto Ministeriale 17/01/2018 (Gazzetta ufficiale 20/02/2018 n. 42) - Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» (NTC 2018)D.M. 14.01.2008. "Norme tecniche per le costruzioni".*

3. Materiali

3.1 Calcestruzzo (gettato in opera)

3.1.1 Classi di resistenza

Posizione/struttura	*Classe di resistenza*
Paratie di pali	***C28/35***

3.1.2 Classe di esposizione

Classe di esposizione UNI 11104 UNI EN 206-1	Massimo rapporto a/c	Minima Classe di resistenza	Diametro massimo dell'inerti (mm)	Copriferro minimo (mm)	Classe di consistenza
XC2	0,55	C 28/35	30	35	S4

3.2 Acciaio per armature lente

B450C

$f_{y\,nom}$ 450 N/mm^2	$f_{t\,nom}$ 540 N/mm^2

4. Generalità sulla struttura e sui modelli di calcolo

Le strutture da realizzare sono in conglomerato cementizio armato gettato in opera. Le paratie saranno completamente interrate sotto il piano stradale (zona 1) o ricoperte di terra (zona 2).

Gli schemi statici adottati hanno previsto di trascurare, a favore della sicurezza, il contributo alla resistenza di valle del terreno costituito da scadenti proprietà meccaniche, e di adottare quindi come sbalzo di calcolo libero l'altezza di tale strato.

La modellazione della struttura e la rielaborazione dei risultati del calcolo sono stati effettuati con il programma "PAC 12.0" prodotto dalla Aztec Informatica di Casole Bruzio.

5. Analisi dei carichi

Nel calcolo delle strutture sono stati considerati i carichi riportati di seguito.

5.1 Carichi permanenti

- Peso proprio della struttura (calcolato direttamente dal software).

Nel modello di calcolo il peso proprio delle strutture in calcestruzzo armato è stato direttamente calcolato dal programma utilizzando un peso specifico pari a 25 KN/m^3.

5.2 Sovraccarichi

Paratia area 1 (Via G. D'Annunzio):

- sovraccarico stradale, pari a 2500 kg/mq, per simulare la presenza dei parcheggi (Cat. F)
- sovraccarico stradale, pari a 2000 kg/mq, per simulare il transito di mezzi pesanti
- carico permanente dovuto alle abitazioni, pari a 2500 kg/mq

Paratia area 2 (Via San Rocco):

- sovraccarico stradale, pari a 2500 kg/mq, per simulare la presenza dei parcheggi (Cat. F)
- carico permanente dovuto alle abitazioni, pari a 3000 kg/mq

5.3 Azioni sismiche

5.3.1 Vita nominale, classe d'uso e periodo di riferimento

Le azioni sismiche sulla costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento $\mathbf{V_R}$, dato dal prodotto della vita nominale $\mathbf{V_N}$ per il coefficiente d'uso $\mathbf{C_U}$:

$$\mathbf{V_R = V_N \times C_U}$$

La vita nominale $\mathbf{V_N}$ dell'opera è pari a 50 anni, ricavata dalle Tabelle 2.4.1 e 2.4.II delle NTC. Sempre ai sensi del medesimo D.M., la classe d'uso dell'opera oggetto di verifica è la **Classe II** *(Costruzioni con normali affollamenti.)*

5.3.2 Stati limite considerati e relative probabilità di superamento

Nei confronti delle azioni sismiche gli stati limite sono stati individuati in funzione delle prestazioni richieste e al metodo di analisi impiegato.

Nel caso specifico gli stati limite presi in considerazione sono:

Stato Limite di salvaguardia della Vita – SLV - *(a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si*

associa una perdita significativa di rigidezza nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidezza per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali).

Stato Limite di Danno – SLD - *(a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi trutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidezza nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature).*

Nel seguito si riportano i valori dei parametri necessari alla definizione dello spettro di risposta elastico orizzontale per gli stati limite **SLD e SLV,** per un suolo di **categoria B** e per una **categoria topografica** T3.

6. Verifica paratia di pali (tratto 1, tratto 2)

6.1 Parametri di calcolo

Classe d'uso **II** – *Affollamenti normali, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali importanti* (punto 2.4.2 del NTC 2018 e tab. C7.1.I)

Vita nominale **V_n= 50 anni** - *Opere ordinarie* (tab. 2.4.I del NTC 2018)

Stato limite ultimo **SLV** (punto 7.1 del NTC 2018 e tab. C7.1.I della circolare applicativa del NTC 2008, 26.2.2009)

Stato limite di esercizio **SLD** (punto 7.1 del NTC 2018 e tab. C7.1.I della circolare applicativa del NTC 2008, 26.2.2009)

- Classe d'Uso: II
- Vita Nominale: 50 anni

La normativa prevede la caratterizzazione geofisica e geotecnica del profilo stratigrafico del suolo definendo cinque tipologie di suoli da individuare in relazione ai parametri di velocità delle onde di taglio mediate sui primi 30 m di terreno (Vs30).

Sulla base di quanto illustrato nella reazione geologica e nella relazione geotecnica ed in riferimento alle indagini in sito è possibile ascrivere i terreni presenti nell'area di interesse, alla categoria di sottosuolo prevista nelle Norme tecniche per le costruzioni al Punto 3 - AZIONE SISMICA (Categorie di Suolo di Fondazione), che nel caso specifico è la Categoria B.

Per la progettazione o la verifica di opere e sistemi geotecnici realizzati su versanti e per l'analisi delle condizioni di stabilità dei pendii, la valutazione dell'amplificazione topografica può essere effettuata mediante analisi di risposta sismica locale o utilizzando il coefficiente di amplificazione topografica ST. Il parametro ST deve essere applicato nel caso di configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, di altezza superiore a 30 m. Gli effetti topografici possono essere trascurati per pendii con inclinazione media inferiore a 15° altrimenti si applicano i criteri indicati nel capitolo 3.2.3. del D.M. 17.01.2018 secondo le categorie topografiche indicate nella tabella seguente.

Conseguentemente, viste le caratteristiche morfologiche dell'area in esame, è stata cautelativamente applicata la categoria topografica T3 alla quale assegnare un coefficiente di amplificazione topografica ST pari a 1,2.

Per il sito oggetto di intervento, visti i parametri sismici riportati nel presente capitolo e considerando:

- categoria di sottosuolo: B
- categoria topografica: T3

si ottengono per i vari stati limite previsti in normativa, i coefficienti sismici che sono riportati nell'apposita relazione di calcolo.

6.2 Materiali

I materiali utilizzati per le strutture sono:

per le strutture in c.a.:

calcestruzzo

classe di resistenza	**C 28/35**
classe di esposizione	**XC2** (UNI EN 206-1:2006)
diametro massimo degli aggregati	**30** mm
copriferro	**30** mm
classe di consistenza	**S4**
acciaio per c.a.	**B450C**
tensione caratteristica di snervamento	$f_{ynom} = 450$ N/mm^2
tensione caratteristica di rottura	$f_{tnom} = 540$ N/mm^2

6.3 Sintesi risultati

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Per il calcolo delle paratie, si è utilizzato il software PAC versione 14.0 prodotto dalla Aztec Informatica di Casole Bruzio (CS), azienda leader nell'ambito dei calcoli di tipo geotecnico.

Il programma è dedicato all'analisi ed al calcolo di paratie, palancolate e scavi sbadacchiati. Possono essere analizzate:

- paratie di pali o micropali (anche su più file);
- paratie con muro in testa.

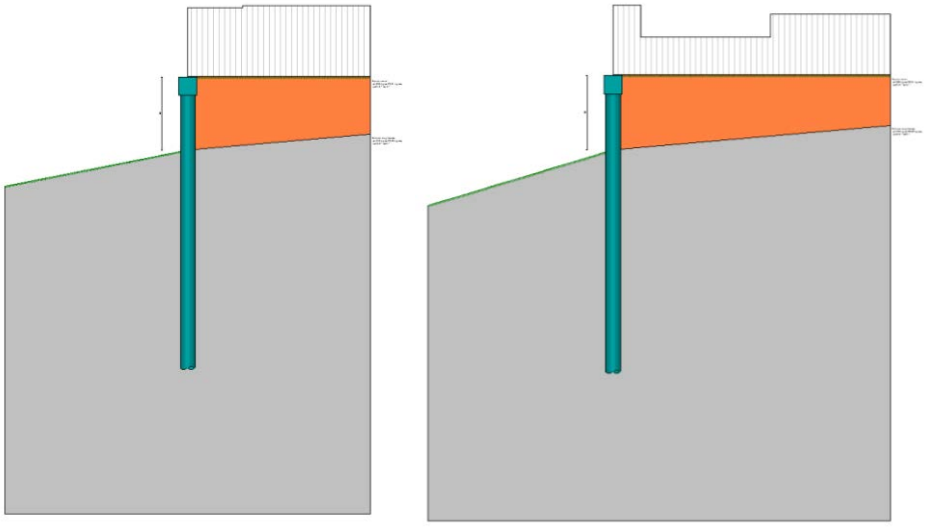
Per il profilo del terreno, PAC consente la definizione per punti, con possibilità di inserire sovraccarichi (concentrati e distribuiti) in qualsiasi punto o tratto del profilo.

La stratigrafia del terreno viene definita sia in modo grafico sia in modo numerico tramite spessore e inclinazione degli strati.

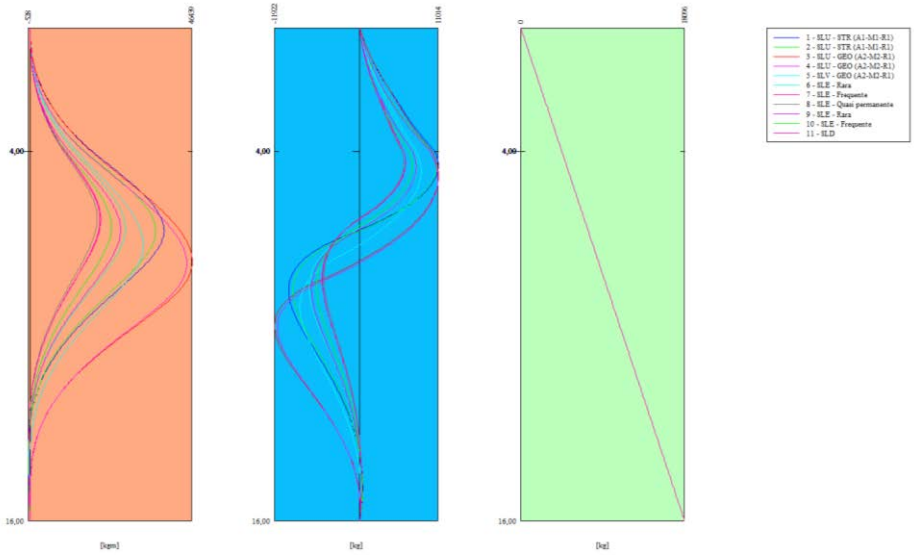
Il terreno è caratterizzato fornendo i valori dei parametri fisici e meccanici più comuni (peso di volume asciutto e saturo, angolo di attrito, attrito terreno paratia, coesione, spessore, costante di sottofondo). La falda può essere messa in conto con quote differenti per la zona di monte e quella di valle.PAC permette di inserire carichi (forza X, forza Y, momento), vincoli (traslazione X e rotazione) sia rigidi che elastici, diagrammi di carico aggiuntivi (costanti o variabili linearmente). I carichi sono gestiti per condizioni e combinazioni di carico. L'analisi della paratia è stata effettuata col metodo degli elementi finiti (problema di Verifica). I metodi classici considerano la paratia infinitamente rigida rispetto al terreno. La profondità di infissione viene determinata dall'equilibrio fra spinta attiva a monte, resistenza passiva a valle e controspinta (a monte).

È stata inoltre effettuata la verifica della portanza per carichi verticali. Il programma esegue inoltre l'analisi di stabilità del pendio nei pressi dell'opera. Il programma ha consentito l'analisi secondo la Normativa Tecnica per le Costruzioni 2018.

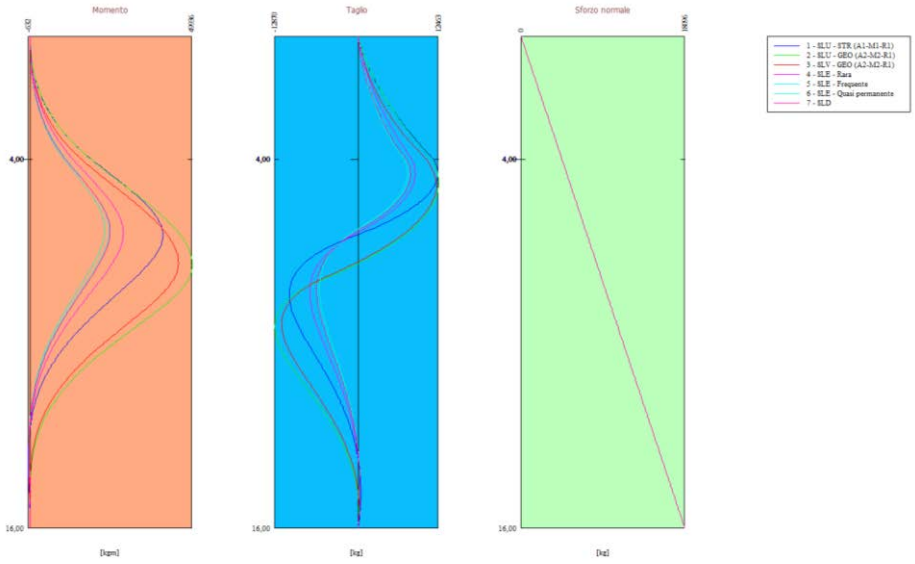
6.4 Schemi strutture area di intervento 1 e 2



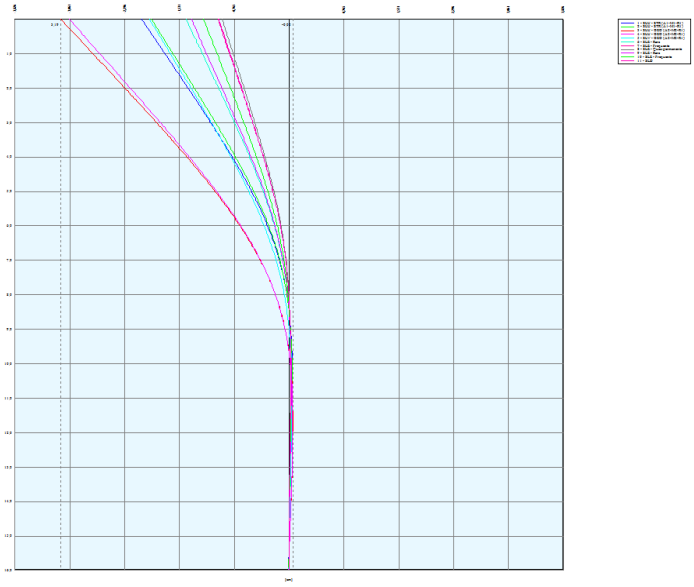
Schema di calcolo area di intervento 1 e 2



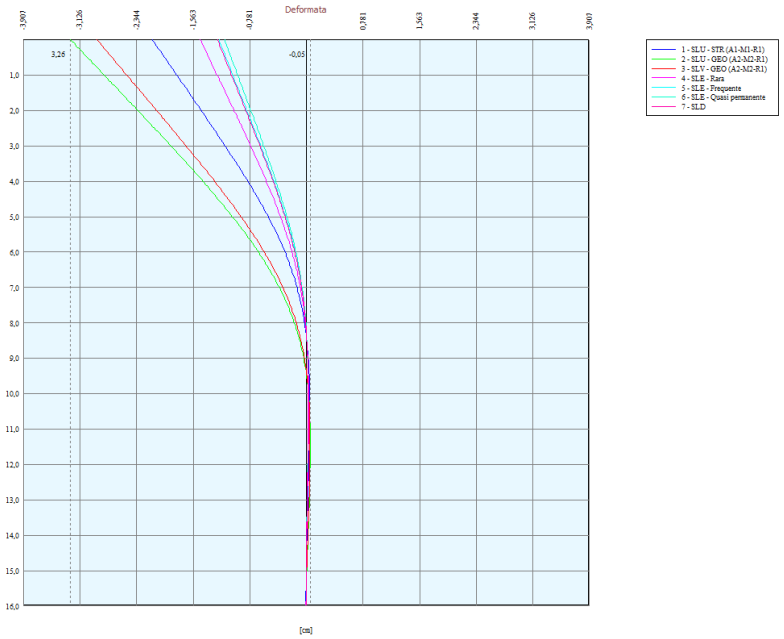
Inviluppo delle sollecitazioni area 1



Inviluppo delle sollecitazioni area 2



Deformata della paratia area 1



Deformata della paratia area 2

Il tecnico

REGIONE ABRUZZO
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
AREE URBANE,
SERVIZIO INDRICO INTEGRATO,
MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEL TERRITORIO -
GESTIONE INTEGRATA DEI BACINI IDROGRAFICI,
PROTEZIONE CIVILE,
ATTIVITA' DI RELAZIONE POLITICA CON I PAESI DEL MEDITERRANEO

COMUNE DI SAN VITO CHIETINO (CH)

INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO NEL CAPOLUOGO COMUNALE (VIA D'ANNUNZIO E VIA SAN ROCCO) DETERMINA DI CONCESSIONE DPC027/41 DEL 28 GIUGNO 2017

PROGETTAZIONE

GEINA s.r.l.
INGEGNERIA
GEOTECNICA
AMBIENTE
DIRETTORE TECNICO
(Dott. Ing. Pierantonio Cascioli)

PROFESSIONISTI RESPONSABILI

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

PROGETTAZIONE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

COORDINATORE DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. ALESSANDRO TUCCI

GEOLOGIA
Geol. FIORANGELO IEZZI

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA **B.06**

FASCICOLO DEI CALCOLI PARATIE

Codice Commessa	Data	Rev.	N° facciate
PA30-012018-203	Maggio 2018	00	114

Codice elaborato	Redatto	Controllato	Approvato
- - - B - 06	S.L.	P.C.	P.C.

Questo elaborato è di proprietà
di GEINA s.r.l. pertanto
ne è vietato ogni tipo di riproduzione totale o
parziale senza
opportuna autorizzazione della stessa

Data	Operatore	Descrizione
####		

PREMESSA

Il calcolo delle due paratie è stato effettuato prendendo a riferimento la stratigrafia indicata nelle sezioni geologiche fornite e adottando la parametrizzazione geotecnica descritta nella relazione geotecnica.
A favore della sicurezza, è stato completamente trascurato il contributo alla resistenza di valle dei primi quattro metri di terreno, assimilabili a litotipi di riporto con scadenti proprietà meccaniche, così come desunto dalle indicazioni riportate nella relazione geologica. Pertanto, le paratie sono state dimensionate come avente uno sbalzo libero pari a 4,0 m.

Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974.
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996
Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'.
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche.
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996.
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996.

Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)

Richiami teorici

Metodo di analisi

Calcolo della profondità di infissione

Nel caso generale l'equilibrio della paratia è assicurato dal bilanciamento fra la spinta attiva agente da monte sulla parte fuori terra, la resistenza passiva che si sviluppa da valle verso monte nella zona interrata e la controspinta che agisce da monte verso valle nella zona interrata al di sotto del centro di rotazione.
Nel caso di paratia tirantata nell'equilibrio della struttura intervengono gli sforzi dei tiranti (diretti verso monte); in questo caso, se la paratia non è sufficientemente infissa, la controspinta sarà assente.
Pertanto il primo passo da compiere nella progettazione è il calcolo della profondità di infissione necessaria ad assicurare l'equilibrio fra i carichi agenti (spinta attiva, resistenza passiva, controspinta, tiro dei tiranti ed eventuali carichi esterni).
Nel calcolo classico delle paratie si suppone che essa sia infinitamente rigida e che possa subire una rotazione intorno ad un punto (*Centro di rotazione*) posto al di sotto della linea di fondo scavo (per paratie non tirantate).
Occorre pertanto costruire i diagrammi di spinta attiva e di spinta (resistenza) passiva agenti sulla paratia. A partire da questi si costruiscono i diagrammi risultanti.
Nella costruzione dei diagrammi risultanti si adotterà la seguente notazione:

K_{am} diagramma della spinta attiva agente da monte
K_{av} diagramma della spinta attiva agente da valle sulla parte interrata
K_{pm} diagramma della spinta passiva agente da monte
K_{pv} diagramma della spinta passiva agente da valle sulla parte interrata.

Calcolati i diagrammi suddetti si costruiscono i diagrammi risultanti

$D_m = K_{pm} - K_{av}$ e $D_v = K_{pv} - K_{am}$

Questi diagrammi rappresentano i valori limiti delle pressioni agenti sulla paratia. La soluzione è ricercata per tentativi facendo variare la profondità di infissione e la posizione del centro di rotazione fino a quando non si raggiunge l'equilibrio sia alla traslazione che alla rotazione.
Per mettere in conto un fattore di sicurezza nel calcolo delle profondità di infissione
si può agire con tre modalità :
1. applicazione di un coefficiente moltiplicativo alla profondità di infissione strettamente necessaria per l'equilibrio
2. riduzione della spinta passiva tramite un coefficiente di sicurezza
3. riduzione delle caratteristiche del terreno tramite coefficienti di sicurezza su tan(ϕ) e sulla coesione

Calcolo della spinte

Metodo di Culmann (metodo del cuneo di tentativo)

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb: cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea o spezzata (nel caso di terreno stratificato).
La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il valore della spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo).
I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:
- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione ρ rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio *(W)*, carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura *(R e C)* e resistenza per coesione lungo la parete *(A)*;
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima nel caso di spinta attiva e minima nel caso di spinta passiva.

Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta S rispetto all'ordinata *z*. Noto il diagramma delle pressioni si ricava il punto di applicazione della spinta.

Spinta in presenza di sisma

Per tenere conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).
Il metodo di Mononobe-Okabe considera nell'equilibrio del cuneo spingente la forza di inerzia dovuta al sisma. Indicando con *W* il peso del cuneo e con *C* il coefficiente di intensità sismica la forza di inerzia valutata come

$$F_i = W * C$$

Indicando con *S* la spinta calcolata in condizioni statiche e con S_s la spinta totale in condizioni sismiche l'incremento di spinta è ottenuto come

$$DS = S - S_s$$

L'incremento di spinta viene applicato a 1/3 dell'altezza della parete stessa(diagramma triangolare con vertice in alto).

Analisi ad elementi finiti

La paratia è considerata come una struttura a prevalente sviluppo lineare (si fa riferimento ad un metro di larghezza) con comportamento a trave. Come caratteristiche geometriche della sezione si assume il momento d'inerzia I e l'area A per metro lineare di larghezza della paratia. Il modulo elastico è quello del materiale utilizzato per la paratia.
La parte fuori terra della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza pari a circa 5 centimetri e più o meno costante per tutti gli elementi. La suddivisione è suggerita anche dalla eventuale presenza di tiranti, carichi e vincoli. Infatti questi elementi devono capitare in corrispondenza di un nodo. Nel caso di tirante è inserito un ulteriore elemento atto a schematizzarlo. Detta L la lunghezza libera del tirante, A_f l'area di armatura nel tirante ed E_s il modulo elastico dell'acciaio è inserito un elemento di lunghezza pari ad L, area A_f, inclinazione pari a quella del tirante e modulo elastico E_s. La parte interrata della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza, come visto sopra, pari a circa 5 centimetri.
I carichi agenti possono essere di tipo distribuito (spinta della terra, diagramma aggiuntivo di carico, spinta della falda, diagramma di spinta sismica) oppure concentrati. I carichi distribuiti sono riportati sempre come carichi concentrati nei nodi (sotto forma di reazioni di incastro perfetto cambiate di segno).

Schematizzazione del terreno

La modellazione del terreno si rifà al classico schema di Winkler. Esso è visto come un letto di molle indipendenti fra di loro reagenti solo a sforzo assiale di compressione. La rigidezza della singola molla è legata alla costante di sottofondo orizzontale del terreno (*costante di Winkler*). La costante di sottofondo, k, è definita come la pressione unitaria che occorre applicare per ottenere uno spostamento unitario. Dimensionalmente è espressa quindi come rapporto fra una pressione ed uno spostamento al cubo [F/L^3]. È evidente che i risultati sono tanto migliori quanto più è elevato il numero delle molle che schematizzano il terreno. Se (m è l'interasse fra le molle (in cm) e b è la larghezza della paratia in direzione longitudinale (b=100 cm) occorre ricavare l'area equivalente, A_m, della molla (a cui si assegna una lunghezza pari a 100 cm). Indicato con E_m il modulo elastico del materiale costituente la paratia (in Kg/cm^2), l'equivalenza, in termini di rigidezza, si esprime come

$$A_m = 10000 \times \frac{k\,\Delta_m}{E_m}$$

Per le molle di estremità, in corrispondenza della linea di fondo scavo ed in corrispondenza dell'estremità inferiore della paratia, si assume una area equivalente dimezzata. Inoltre, tutte le molle hanno, ovviamente, rigidezza flessionale e tagliante nulla e sono vincolate all'estremità alla traslazione. Quindi la matrice di rigidezza di tutto il sistema paratia-terreno sarà data dall'assemblaggio delle matrici di rigidezza degli elementi della paratia (elementi a rigidezza flessionale, tagliante ed assiale), delle matrici di rigidezza dei tiranti (solo rigidezza assiale) e delle molle (rigidezza assiale).

Modalità di analisi e comportamento elasto-plastico del terreno

A questo punto vediamo come è effettuata l'analisi. Un tipo di analisi molto semplice e veloce sarebbe l'analisi elastica (peraltro disponibile nel programma *PAC*). Ma si intuisce che considerare il terreno con un comportamento infinitamente elastico è una approssimazione alquanto grossolana. Occorre quindi introdurre qualche correttivo che meglio ci aiuti a modellare il terreno. Fra le varie soluzioni possibili una delle più praticabili e che fornisce risultati soddisfacenti è quella di considerare il terreno con comportamento elasto-plastico perfetto. Si assume cioè che la curva sforzi-deformazioni del terreno abbia andamento bilatero. Rimane da scegliere il criterio di plasticizzazione del terreno (molle). Si può fare riferimento ad un criterio di tipo cinematico: la resistenza della molla cresce con la deformazione fino a quando lo spostamento non raggiunge il valore X_{max}; una volta superato tale spostamento limite non si ha più incremento di resistenza all'aumentare degli spostamenti. Un altro criterio può essere di tipo statico: si assume che la molla abbia una resistenza crescente fino al raggiungimento di una pressione p_{max}. Tale pressione p_{max} può essere imposta pari al valore della pressione passiva in corrispondenza della quota della molla. D'altronde un ulteriore criterio si può ottenere dalla combinazione dei due descritti precedentemente: plasticizzazione o per raggiungimento dello spostamento limite o per raggiungimento della pressione passiva. Dal punto di vista strettamente numerico è chiaro che l'introduzione di criteri di plasticizzazione porta ad analisi di tipo non lineare (non linearità meccaniche). Questo comporta un aggravio computazionale non indifferente. L'entità di tale aggravio dipende poi dalla particolare tecnica adottata per la soluzione. Nel caso di analisi elastica lineare il problema si risolve immediatamente con la soluzione del sistema fondamentale (K matrice di rigidezza, u vettore degli spostamenti nodali, p vettore dei carichi nodali)

$$Ku=p$$

Un sistema non lineare, invece, deve essere risolto mediante un'analisi al passo per tener conto della plasticizzazione delle molle. Quindi si procede per passi di carico, a partire da un carico iniziale p0, fino a raggiungere il carico totale p. Ogni volta che si incrementa il carico si controllano eventuali plasticizzazioni delle molle. Se si hanno nuove plasticizzazioni la matrice globale andrà riassemblata escludendo il contributo delle molle plasticizzate. Il procedimento descritto se fosse applicato in questo modo sarebbe particolarmente gravoso (la fase di decomposizione della matrice di rigidezza è particolarmente onerosa). Si ricorre pertanto a soluzioni più sofisticate che escludono il riassemblaggio e la decomposizione della matrice, ma usano la matrice elastica iniziale (*metodo di Riks*).
Senza addentrarci troppo nei dettagli diremo che si tratta di un metodo di Newton-Raphson modificato e ottimizzato. L'analisi condotta secondo questa tecnica offre dei vantaggi immediati. Essa restituisce l'effettiva deformazione della paratia e le relative sollecitazioni; dà informazioni dettagliate circa la deformazione e la pressione sul terreno. Infatti la deformazione è direttamente leggibile, mentre la pressione sarà data dallo sforzo nella molla diviso per l'area di influenza della molla stessa. Sappiamo quindi quale è la zona di terreno effettivamente plasticizzato. Inoltre dalle deformazioni ci si può rendere conto di un possibile meccanismo di rottura del terreno.

Analisi per fasi di scavo

L'analisi della paratia per fasi di scavo consente di ottenere informazioni dettagliate sullo stato di sollecitazione e deformazione dell'opera durante la fase di realizzazione. In ogni fase lo stato di sollecitazione e di deformazione dipende dalla 'storia' dello scavo (soprattutto nel caso di paratie tirantate o vincolate).
Definite le varie altezze di scavo (in funzione della posizione di tiranti, vincoli, o altro) si procede per ogni fase al calcolo delle spinte inserendo gli elementi (tiranti, vincoli o carichi) attivi per quella fase, tendendo conto delle deformazioni dello stato precedente. Ad esempio, se sono presenti dei tiranti passivi si inserirà nell'analisi della fase la 'molla' che lo rappresenta. Indicando con u ed u_0 gli spostamenti nella fase attuale e nella fase precedente, con s ed s_0 gli sforzi nella fase attuale e nella fase precedente e con K la matrice di rigidezza della 'struttura' la relazione sforzi-deformazione è esprimibile nella forma

$$s=s_0+K(u-u_0)$$

In sostanza analizzare la paratia per fasi di scavo oppure 'direttamente' porta a risultati abbastanza diversi sia per quanto riguarda lo stato di deformazione e sollecitazione dell'opera sia per quanto riguarda il tiro dei tiranti.

Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso paratia+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a 1,10.
È usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento è supposta circolare.
In particolare il programma esamina, per un dato centro 3 cerchi differenti: un cerchio passante per la linea di fondo scavo, un cerchio passante per il piede della paratia ed un cerchio passante per il punto medio della parte interrata. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità della paratia. Il numero di strisce è pari a 50.

Il coefficiente di sicurezza fornito da Fellenius si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\Sigma_i \left(\frac{c_i b_i}{\cos\alpha_i} + [W_i \cos\alpha_i - u_i l_i] \operatorname{tg}\phi_i \right)}{\Sigma_i W_i \sin\alpha_i}$$

dove n è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i_{esima} rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i_{esima} e c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia. Inoltre u_i ed l_i rappresentano la pressione neutra lungo la base della striscia e la lunghezza della base della striscia ($l_i = b_i/\cos\alpha_i$). Quindi, assunto un cerchio di tentativo si suddivide in n strisce e dalla formula precedente si ricava η. Questo procedimento è eseguito per il numero di centri prefissato e è assunto come coefficiente di sicurezza della scarpata il minimo dei coefficienti così determinati.

Dati **paratia Via D'Annunzio**

Geometria paratia

Tipo paratia: Paratia di pali		
Altezza fuori terra	4,00	[m]
Profondità di infissione	12,00	[m]
Altezza totale della paratia	16,00	[m]
Lunghezza paratia	10,00	[m]
Numero di file di pali	1	
Interasse fra i pali della fila	1,00	[m]
Diametro dei pali	80,00	[cm]
Numero totale di pali	9	
Numero di pali per metro lineare	0.90	

Geometria cordoli

Simbologia adottata

n° numero d'ordine del cordolo
Y posizione del cordolo sull'asse della paratia espresso in [m]

Cordoli in calcestruzzo
B Base della sezione del cordolo espresso in [cm]
H Altezza della sezione del cordolo espresso in [cm]

Cordoli in acciaio
A Area della sezione in acciaio del cordolo espresso in [cmq]
W Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [cm^3]

N°	Y	Tipo	B	H	A	W
	[m]		*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm^3]*
1	0,00	Calcestruzzo	100,00	100,00	--	--

Geometria profilo terreno

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa alla paratia, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto
X ascissa del punto espressa in [m]
Y ordinata del punto espressa in [m]
A inclinazione del tratto espressa in [°]

Profilo di monte

N°	X	Y	A
	[m]	*[m]*	*[°]*
2	15,00	0,00	0.00

Profilo di valle

N°	X	Y	A
	[m]	*[m]*	*[°]*
1	-10,00	-7,00	0.00
2	0,00	-4,00	0.00

Descrizione terreni

Simbologia adottata

n° numero d'ordine
Descrizione Descrizione del terreno
γ peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_{sat} peso di volume saturo del terreno espresso [kg/mc]
ϕ angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]
δ angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]
c coesione del terreno espressa in [kg/cmq]

N°	Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c
		[kg/mc]	*[kg/mc]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*
1	Riporto e coltre	1800,0	2000,0	24.00	16.00	0,010
2	Substrato congl-arenaceo	1950,0	2150,0	36.00	24.00	0,000

Descrizione stratigrafia

Simbologia adottata

n° numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
sp spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]
kw costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm^2/cm
α inclinazione dello strato espressa in GRADI(°) (M: strato di monte V:strato di valle)
Terreno Terreno associato allo strato (M: strato di monte V:strato di valle)

N°	sp	α_M	α_V	K_{WM}	K_{WV}	Terreno M	Terreno V
	[m]	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq/cm]*	*[kg/cmq/cm]*		
1	4,00	5.00	15.00	0.50	0.50	Riporto e coltre	Riporto e coltre
2	20,00	0.00	0.00	6.39	6.39	Substrato congl-arenaceo	Substrato congl-arenaceo

Caratteristiche materiali utilizzati

Simbologia adottata

γ_{cls} Peso specifico cls, espresso in [kg/mc]
Classe cls Classe di appartenenza del calcestruzzo
Rck Rigidezza cubica caratteristica, espressa in [kg/cmq]
E Modulo elastico, espresso in [kg/cmq]
Acciaio Tipo di acciaio
n Coeff. di omogeneizzazione acciaio-calcestruzzo

Descrizione	γ_{cls}	Classe cls	Rck	E	Acciaio	n
	[kg/mc]		*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*		
Paratia	2500	C28/35	357	332300	B450C	15.00
Cordolo/Muro	2500	C28/35	357	332300	B450C	15.00

Coeff. di omogeneizzazione cls teso/compresso 1.00

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni adottate

Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia
Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia
Ig Indice di gruppo
F_x Forza orizzontale espressa in [kg], positiva da monte verso valle
F_y Forza verticale espressa in [kg], positiva verso il basso
M Momento espresso in [kgm], positivo ribaltante
Q_i, Q_f Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kg/mq]
V_i, V_s Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kg/mq], positivi da monte verso valle
R Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kg]

Condizione n° 1 - Variabile - Cat. F Rimesse e parcheggi (Ig=0) [Ψ_0=0.70 - Ψ_1=0.70 - Ψ_2=0.60]

Carico distribuito sul profilo	X_i = 0,00	X_f = 1,50	Q_i = 2500	Q_f = 2500	

Condizione n° 2 - Permanente - Carico abitazione

Carico distribuito sul profilo	X_i = 8,50	X_f = 15,00	Q_i = 2500	Q_f = 2500	

Condizione n° 3 - Variabile da traffico - Variabile da traffico (Ig=0) [Ψ_0=0.75 - Ψ_1=0.75 - Ψ_2=0.00]

Carico distribuito sul profilo	X_i = 1,50	X_f = 8,50	Q_i = 2000	Q_f = 2000	

Combinazioni di carico

Nella tabella sono riportate le condizioni di carico di ogni combinazione con il relativo coefficiente di partecipazione.

Combinazione n° 1 - SLU - STR (A1-M1-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.30	
Carico abitazione	SFAV	1.30	1.00
Cat. F Rimesse e parcheggi	SFAV	1.50	1.00
Variabile da traffico	SFAV	1.35	0.75

Combinazione n° 2 - SLU - STR (A1-M1-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.30	
Carico abitazione	SFAV	1.30	1.00
Cat. F Rimesse e parcheggi	SFAV	1.50	0.70
Variabile da traffico	SFAV	1.35	1.00

Combinazione n° 3 - SLU - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Carico abitazione	SFAV	1.00	1.00
Cat. F Rimesse e parcheggi	SFAV	1.30	1.00
Variabile da traffico	SFAV	1.15	0.75

Combinazione n° 4 - SLU - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Carico abitazione	SFAV	1.00	1.00
Cat. F Rimesse e parcheggi	SFAV	1.30	0.70
Variabile da traffico	SFAV	1.15	1.00

Combinazione n° 5 - SLV - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Cat. F Rimesse e parcheggi	SFAV	1.00	0.60
Carico abitazione	SFAV	1.00	1.00

Combinazione n° 6 - SLE - Rara

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Carico abitazione	SFAV	1.00	1.00
Cat. F Rimesse e parcheggi	SFAV	1.00	1.00
Variabile da traffico	SFAV	1.00	0.75

Combinazione n° 7 - SLE - Frequente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Carico abitazione	SFAV	1.00	1.00
Cat. F Rimesse e parcheggi	SFAV	1.00	0.70

Combinazione n° 8 - SLE - Quasi permanente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Carico abitazione	SFAV	1.00	1.00
Cat. F Rimesse e parcheggi	SFAV	1.00	0.60

Combinazione n° 9 - SLE - Rara

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Carico abitazione	SFAV	1.00	1.00
Cat. F Rimesse e parcheggi	SFAV	1.00	0.70
Variabile da traffico	SFAV	1.00	1.00

Combinazione n° 10 - SLE - Frequente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Carico abitazione	SFAV	1.00	1.00
Cat. F Rimesse e parcheggi	SFAV	1.00	0.60
Variabile da traffico	SFAV	1.00	0.75

Combinazione n° 11 - SLD

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Cat. F Rimesse e parcheggi	SFAV	1.00	0.60
Carico abitazione	SFAV	1.00	1.00

Impostazioni di progetto

			Statici		Sismici	
Carichi	Effetto		A1	A2	A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00	1.00	1.00
Permanenti ns	Favorevole	γ_{Gfav}	0.80	0.80	0.00	0.00
Permanenti ns	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.35	1.15	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

		Statici		Sismici	
Parametri		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00	1.00	1.00	1.00

Verifica materiali : Stato Limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo	1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Verifica Taglio
Sezione in c.a.

$V_{Rsd}=0.9*d*A_{sw}/s*fyd*(ctg\alpha+ctg\theta)*sin\alpha$
$V_{Rcd}=0.9*d*b_w*\alpha_c*fcd'*(ctg(\theta)+ctg(\alpha)/(1.0+ctg\theta^2)$
con:

d	altezza utile sezione [mm]
b_w	larghezza minima sezione [mm]
A_{sw}	area armatuta trasversale [mmq]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α_c	coefficiente maggiorativo, funzione di fcd e σ_{cp}
σ_{cp}	tensione media di compressione [N/mmq]

fcd'=0.5*fcd

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali	Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata	
Sensibilità delle armature	Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	w_1 = 0.20
	w_2 = 0.30
	w_3 = 0.40
Metodo di calcolo aperture delle fessure	NTC 2008-2018 - I° Formulazione
Verifica delle tensioni	
Combinazione di carico	Rara $\sigma_c < 0.60\ f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80\ f_{yk}$
	Quasi permanente $\sigma_c < 0.45\ f_{ck}$

Impostazioni di analisi

Analisi per Combinazioni di Carico.

Rottura del terreno: Pressione passiva

Influenza δ (angolo di attrito terreno-paratia): Nel calcolo del coefficiente di spinta attiva Ka e nell'inclinazione della spinta attiva (non viene considerato per la spinta passiva)

Stabilità globale: Metodo di Fellenius

Impostazioni analisi sismica

Identificazione del sito

Latitudine	42.297037
Longitudine	14.445481
Comune	San Vito Chietino
Provincia	Chieti
Regione	Abruzzo
Punti di interpolazione del reticolo	26765 - 26766 - 26544 - 26543

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II - Normali affollamenti e industrie non pericolose
Vita di riferimento	50 anni

Combinazioni/Fase	SLU	SLE
Accelerazione al suolo [m/s^2]	0.931	0.449
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.691	2.519

Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*	0.444	0.321
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.200	1.200
Tipo di sottosuolo	B	
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.200	1.200
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	1.000	1.000
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza Us [m]	0.080	0.080
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.415	0.415
Prodotto α β	0.415 > 0.2	
Coefficiente di intensità sismica (percento)	5.668	2.734
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.00	

Influenza sisma nella spinta attiva da monte
Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

Risultati

Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione
Y ordinata della sezione espressa in [m]
P pressione sulla paratia espressa in [kg/mq] positiva da monte verso valle

Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
1	0,00	0,00
2	0,00	1226,32
3	0,05	1271,58
4	0,10	1316,85
5	0,15	1362,12
6	0,20	1407,39
7	0,25	1449,56
8	0,30	1491,73
9	0,35	1533,90
10	0,40	1576,08
11	0,45	1618,25
12	0,50	1660,42
13	0,55	1702,59
14	0,60	1744,77
15	0,65	1786,94
16	0,70	1829,11
17	0,75	1871,29
18	0,80	1913,46
19	0,85	1955,63
20	0,90	1997,81
21	0,95	2039,98
22	1,00	2082,16
23	1,05	2124,33
24	1,10	2166,51
25	1,15	2208,68
26	1,20	2250,85
27	1,25	2293,03
28	1,30	2335,20
29	1,35	2377,38
30	1,40	2419,56
31	1,45	2461,73
32	1,50	2503,91
33	1,55	2546,08
34	1,60	2588,26
35	1,65	2630,43
36	1,70	2672,61
37	1,75	2714,79
38	1,80	2756,96
39	1,85	2797,99
40	1,90	2839,02
41	1,95	2858,54
42	2,00	2878,05
43	2,05	2869,87
44	2,10	2861,70
45	2,15	2846,99
46	2,20	2832,28
47	2,25	2818,79
48	2,30	2805,29
49	2,35	2792,94
50	2,40	2780,59
51	2,45	2768,71
52	2,50	2756,83
53	2,55	2751,51
54	2,60	2746,18
55	2,65	2768,85
56	2,70	2791,52
57	2,75	2836,92

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
58	2,80	2882,32
59	2,85	2928,98
60	2,90	2975,64
61	2,95	3021,72
62	3,00	3067,81
63	3,05	3113,42
64	3,10	3159,02
65	3,15	3204,23
66	3,20	3249,43
67	3,25	3294,29
68	3,30	3339,15
69	3,35	3383,72
70	3,40	3428,28
71	3,45	3472,60
72	3,50	3516,91
73	3,55	3561,00
74	3,60	3605,09
75	3,65	3648,99
76	3,70	3692,89
77	3,75	3736,62
78	3,80	3780,35
79	3,85	3821,77
80	3,90	3863,18
81	3,95	3901,24
82	4,00	2507,37
83	4,00	2411,34
84	4,05	1583,84
85	4,10	1766,09
86	4,15	1531,52
87	4,20	1296,96
88	4,25	1049,65
89	4,30	802,34
90	4,35	555,04
11	4,50	-186,87
12	4,55	-434,18
13	4,60	-681,48
14	4,65	-928,78
15	4,70	-1176,07
16	4,75	-1423,37
17	4,80	-1670,67
18	4,85	-1917,97
19	4,90	-2165,26
20	4,95	-2412,56
21	5,00	-2659,85
22	5,05	-2907,15
23	5,10	-3154,44
24	5,15	-3401,73
25	5,20	-3649,03
26	5,25	-3894,80
27	5,30	-4140,57
28	5,35	-4387,85
29	5,40	-4635,14
30	5,45	-4883,94
31	5,50	-5132,75
32	5,55	-5380,04
33	5,60	-5627,33
34	5,65	-5873,10
35	5,70	-6118,87
36	5,75	-6366,15
37	5,80	-6613,43
38	5,85	-6862,23
39	5,90	-7111,03
40	5,95	-7358,32
41	6,00	-7605,61
42	6,05	-7851,37
43	6,10	-8097,13
44	6,15	-8344,40
45	6,20	-8591,68
46	6,25	-8838,97
47	6,30	-9086,26

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
48	6,35	-9333,53
49	6,40	-9580,80
50	6,45	-9832,05
51	6,50	-10083,30
52	6,55	-10309,07
53	6,60	-10534,84
54	6,65	-10759,64
55	6,70	-10984,45
56	6,75	-10898,71
57	6,80	-10431,51
58	6,85	-9974,42
59	6,90	-9527,40
60	6,95	-9090,42
61	7,00	-8663,42
62	7,05	-8246,35
63	7,10	-7839,15
64	7,15	-7441,74
65	7,20	-7054,07
66	7,25	-6676,05
67	7,30	-6307,60
68	7,35	-5948,63
69	7,40	-5599,07
70	7,45	-5258,80
71	7,50	-4927,74
72	7,55	-4605,78
73	7,60	-4292,83
74	7,65	-3988,76
75	7,70	-3693,48
76	7,75	-3406,87
77	7,80	-3128,81
78	7,85	-2859,18
79	7,90	-2597,87
80	7,95	-2344,76
81	8,00	-2099,72
82	8,05	-1862,63
83	8,10	-1633,36
84	8,15	-1411,78
85	8,20	-1197,76
86	8,25	-991,19
87	8,30	-791,91
88	8,35	-599,81
89	8,40	-414,75
90	8,45	-236,61
91	8,50	-65,24
92	8,55	99,48
93	8,60	257,69
94	8,65	409,52
95	8,70	555,10
96	8,75	694,56
97	8,80	828,03
98	8,85	955,65
99	8,90	1077,55
100	8,95	1193,85
101	9,00	1304,68
102	9,05	1410,18
103	9,10	1510,46
104	9,15	1605,67
105	9,20	1695,91
106	9,25	1781,33
107	9,30	1862,03
108	9,35	1938,14
109	9,40	2009,79
110	9,45	2077,09
111	9,50	2140,17
112	9,55	2199,13
113	9,60	2254,09
114	9,65	2305,17
115	9,70	2352,48
116	9,75	2396,13
117	9,80	2436,23

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
118	9,85	2472,89
119	9,90	2506,22
120	9,95	2536,31
121	10,00	2563,28
122	10,05	2587,21
123	10,10	2608,23
124	10,15	2626,41
125	10,20	2641,86
126	10,25	2654,66
127	10,30	2664,93
128	10,35	2672,73
129	10,40	2678,17
130	10,45	2681,33
131	10,50	2682,30
132	10,55	2681,16
133	10,60	2677,98
134	10,65	2672,86
135	10,70	2665,87
136	10,75	2657,09
137	10,80	2646,59
138	10,85	2634,44
139	10,90	2620,72
140	10,95	2605,49
141	11,00	2588,83
142	11,05	2570,79
143	11,10	2551,45
144	11,15	2530,87
145	11,20	2509,10
146	11,25	2486,21
147	11,30	2462,25
148	11,35	2437,29
149	11,40	2411,36
150	11,45	2384,54
151	11,50	2356,86
152	11,55	2328,38
153	11,60	2299,14
154	11,65	2269,20
155	11,70	2238,59
156	11,75	2207,36
157	11,80	2175,56
158	11,85	2143,22
159	11,90	2110,37
160	11,95	2077,07
161	12,00	2043,34
162	12,05	2009,22
163	12,10	1974,74
164	12,15	1939,94
165	12,20	1904,85
166	12,25	1869,48
167	12,30	1833,89
168	12,35	1798,08
169	12,40	1762,08
170	12,45	1725,93
171	12,50	1689,64
172	12,55	1653,24
173	12,60	1616,75
174	12,65	1580,18
175	12,70	1543,55
176	12,75	1506,90
177	12,80	1470,22
178	12,85	1433,53
179	12,90	1396,86
180	12,95	1360,22
181	13,00	1323,61
182	13,05	1287,05
183	13,10	1250,55
184	13,15	1214,13
185	13,20	1177,78
186	13,25	1141,53
187	13,30	1105,37

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
188	13,35	1069,32
189	13,40	1033,38
190	13,45	997,56
191	13,50	961,86
192	13,55	926,28
193	13,60	890,83
194	13,65	855,52
195	13,70	820,35
196	13,75	785,31
197	13,80	750,41
198	13,85	715,65
199	13,90	681,03
200	13,95	646,55
201	14,00	612,21
202	14,05	578,00
203	14,10	543,94
204	14,15	510,01
205	14,20	476,21
206	14,25	442,55
207	14,30	409,01
208	14,35	375,60
209	14,40	342,30
210	14,45	309,13
211	14,50	276,07
212	14,55	243,12
213	14,60	210,28
214	14,65	177,54
215	14,70	144,89
216	14,75	112,34
217	14,80	79,87
218	14,85	47,49
219	14,90	15,18
220	14,95	-17,05
221	15,00	-49,21
222	15,05	-81,32
223	15,10	-113,36
224	15,15	-145,35
225	15,20	-177,29
226	15,25	-209,19
227	15,30	-241,05
228	15,35	-272,87
229	15,40	-304,66
230	15,45	-336,43
231	15,50	-368,17
232	15,55	-399,89
233	15,60	-431,60
234	15,65	-463,29
235	15,70	-494,98
236	15,75	-526,66
237	15,80	-558,33
238	15,85	-589,99
239	15,90	-621,66
240	15,95	-653,33
241	16,00	-684,99

Combinazione n° 2 - SLU - STR

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
1	0,00	0,00
2	0,00	824,93
3	0,05	869,18
4	0,10	913,42
5	0,15	957,67
6	0,20	1001,92
7	0,25	1044,09
8	0,30	1086,25
9	0,35	1128,42

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
10	0,40	1170,58
11	0,45	1212,75
12	0,50	1254,92
13	0,55	1297,09
14	0,60	1339,26
15	0,65	1381,43
16	0,70	1423,60
17	0,75	1465,77
18	0,80	1507,94
19	0,85	1550,11
20	0,90	1592,28
21	0,95	1634,45
22	1,00	1676,62
23	1,05	1718,80
24	1,10	1760,97
25	1,15	1803,14
26	1,20	1845,32
27	1,25	1887,49
28	1,30	1929,66
29	1,35	1971,84
30	1,40	2014,01
31	1,45	2056,18
32	1,50	2098,36
33	1,55	2140,53
34	1,60	2182,71
35	1,65	2224,88
36	1,70	2267,06
37	1,75	2309,23
38	1,80	2351,41
39	1,85	2395,91
40	1,90	2440,42
41	1,95	2489,34
42	2,00	2538,26
43	2,05	2584,85
44	2,10	2631,44
45	2,15	2673,63
46	2,20	2715,81
47	2,25	2757,99
48	2,30	2800,17
49	2,35	2842,36
50	2,40	2884,54
51	2,45	2926,72
52	2,50	2968,90
53	2,55	3011,08
54	2,60	3053,26
55	2,65	3095,44
56	2,70	3137,62
57	2,75	3179,80
58	2,80	3221,98
59	2,85	3264,16
60	2,90	3306,34
61	2,95	3348,52
62	3,00	3390,70
63	3,05	3432,87
64	3,10	3475,05
65	3,15	3517,23
66	3,20	3559,41
67	3,25	3601,59
68	3,30	3643,77
69	3,35	3685,95
70	3,40	3728,13
71	3,45	3770,30
72	3,50	3812,48
73	3,55	3854,66
74	3,60	3896,84
75	3,65	3939,02
76	3,70	3981,19
77	3,75	4023,37
78	3,80	4065,55
79	3,85	4105,62

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
80	3,90	4145,69
81	3,95	4182,59
82	4,00	2955,12
83	4,00	2859,09
84	4,05	1927,93
85	4,10	2001,23
86	4,15	1767,48
87	4,20	1533,73
88	4,25	1286,87
89	4,30	1040,01
90	4,35	793,12
12	4,55	-198,97
13	4,60	-447,39
14	4,65	-694,38
15	4,70	-941,36
16	4,75	-1188,37
17	4,80	-1435,37
18	4,85	-1682,39
19	4,90	-1929,42
20	4,95	-2176,46
21	5,00	-2423,51
22	5,05	-2670,58
23	5,10	-2917,64
24	5,15	-3166,18
25	5,20	-3414,72
26	5,25	-3661,81
27	5,30	-3908,90
28	5,35	-4156,01
29	5,40	-4403,11
30	5,45	-4651,69
31	5,50	-4900,27
32	5,55	-5147,41
33	5,60	-5394,54
34	5,65	-5640,21
35	5,70	-5885,88
36	5,75	-6133,02
37	5,80	-6380,17
38	5,85	-6628,79
39	5,90	-6877,41
40	5,95	-7124,57
41	6,00	-7371,73
42	6,05	-7618,90
43	6,10	-7866,07
44	6,15	-8113,25
45	6,20	-8360,43
46	6,25	-8607,79
47	6,30	-8855,16
48	6,35	-9103,23
49	6,40	-9351,30
50	6,45	-9600,66
51	6,50	-9850,02
52	6,55	-10097,21
53	6,60	-10344,39
54	6,65	-10590,13
55	6,70	-10827,43
56	6,75	-10375,96
57	6,80	-9934,02
58	6,85	-9501,59
59	6,90	-9078,65
60	6,95	-8665,14
61	7,00	-8261,03
62	7,05	-7866,27
63	7,10	-7480,80
64	7,15	-7104,56
65	7,20	-6737,48
66	7,25	-6379,50
67	7,30	-6030,53
68	7,35	-5690,51
69	7,40	-5359,34
70	7,45	-5036,94

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
71	7,50	-4723,22
72	7,55	-4418,08
73	7,60	-4121,43
74	7,65	-3833,17
75	7,70	-3553,19
76	7,75	-3281,39
77	7,80	-3017,67
78	7,85	-2761,90
79	7,90	-2513,99
80	7,95	-2273,81
81	8,00	-2041,25
82	8,05	-1816,20
83	8,10	-1598,53
84	8,15	-1388,13
85	8,20	-1184,87
86	8,25	-988,64
87	8,30	-799,31
88	8,35	-616,76
89	8,40	-440,86
90	8,45	-271,50
91	8,50	-108,54
92	8,55	48,13
93	8,60	198,65
94	8,65	343,12
95	8,70	481,69
96	8,75	614,47
97	8,80	741,59
98	8,85	863,17
99	8,90	979,34
100	8,95	1090,20
101	9,00	1195,90
102	9,05	1296,54
103	9,10	1392,25
104	9,15	1483,15
105	9,20	1569,36
106	9,25	1650,98
107	9,30	1728,15
108	9,35	1800,97
109	9,40	1869,55
110	9,45	1934,02
111	9,50	1994,48
112	9,55	2051,04
113	9,60	2103,81
114	9,65	2152,90
115	9,70	2198,42
116	9,75	2240,47
117	9,80	2279,15
118	9,85	2314,56
119	9,90	2346,81
120	9,95	2376,00
121	10,00	2402,21
122	10,05	2425,55
123	10,10	2446,11
124	10,15	2463,99
125	10,20	2479,27
126	10,25	2492,04
127	10,30	2502,39
128	10,35	2510,41
129	10,40	2516,18
130	10,45	2519,78
131	10,50	2521,29
132	10,55	2520,80
133	10,60	2518,38
134	10,65	2514,10
135	10,70	2508,05
136	10,75	2500,28
137	10,80	2490,88
138	10,85	2479,92
139	10,90	2467,45
140	10,95	2453,55

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
141	11,00	2438,28
142	11,05	2421,70
143	11,10	2403,87
144	11,15	2384,86
145	11,20	2364,72
146	11,25	2343,50
147	11,30	2321,27
148	11,35	2298,07
149	11,40	2273,95
150	11,45	2248,97
151	11,50	2223,18
152	11,55	2196,61
153	11,60	2169,33
154	11,65	2141,36
155	11,70	2112,76
156	11,75	2083,55
157	11,80	2053,80
158	11,85	2023,52
159	11,90	1992,77
160	11,95	1961,57
161	12,00	1929,96
162	12,05	1897,97
163	12,10	1865,63
164	12,15	1832,98
165	12,20	1800,04
166	12,25	1766,84
167	12,30	1733,42
168	12,35	1699,78
169	12,40	1665,97
170	12,45	1631,99
171	12,50	1597,88
172	12,55	1563,65
173	12,60	1529,33
174	12,65	1494,94
175	12,70	1460,48
176	12,75	1425,99
177	12,80	1391,47
178	12,85	1356,94
179	12,90	1322,42
180	12,95	1287,91
181	13,00	1253,44
182	13,05	1219,00
183	13,10	1184,62
184	13,15	1150,30
185	13,20	1116,06
186	13,25	1081,89
187	13,30	1047,81
188	13,35	1013,83
189	13,40	979,94
190	13,45	946,17
191	13,50	912,50
192	13,55	878,95
193	13,60	845,52
194	13,65	812,21
195	13,70	779,03
196	13,75	745,97
197	13,80	713,05
198	13,85	680,25
199	13,90	647,58
200	13,95	615,04
201	14,00	582,63
202	14,05	550,35
203	14,10	518,19
204	14,15	486,16
205	14,20	454,26
206	14,25	422,47
207	14,30	390,81
208	14,35	359,26
209	14,40	327,82
210	14,45	296,50

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
211	14,50	265,28
212	14,55	234,16
213	14,60	203,15
214	14,65	172,22
215	14,70	141,39
216	14,75	110,64
217	14,80	79,98
218	14,85	49,39
219	14,90	18,87
220	14,95	-11,57
221	15,00	-41,96
222	15,05	-72,28
223	15,10	-102,55
224	15,15	-132,77
225	15,20	-162,95
226	15,25	-193,08
227	15,30	-223,18
228	15,35	-253,24
229	15,40	-283,28
230	15,45	-313,29
231	15,50	-343,28
232	15,55	-373,25
233	15,60	-403,20
234	15,65	-433,15
235	15,70	-463,08
236	15,75	-493,01
237	15,80	-522,93
238	15,85	-552,85
239	15,90	-582,77
240	15,95	-612,68
241	16,00	-642,60

Combinazione n° 3 - SLU - GEO

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
1	0,00	0,00
2	0,00	1296,43
3	0,05	1338,74
4	0,10	1381,05
5	0,15	1423,37
6	0,20	1465,68
7	0,25	1504,72
8	0,30	1543,76
9	0,35	1582,80
10	0,40	1621,84
11	0,45	1660,88
12	0,50	1699,91
13	0,55	1738,95
14	0,60	1777,99
15	0,65	1817,03
16	0,70	1856,08
17	0,75	1895,12
18	0,80	1934,16
19	0,85	1973,20
20	0,90	2012,24
21	0,95	2051,28
22	1,00	2090,32
23	1,05	2129,36
24	1,10	2168,40
25	1,15	2207,44
26	1,20	2246,49
27	1,25	2285,53
28	1,30	2324,57
29	1,35	2363,61
30	1,40	2402,65
31	1,45	2441,69
32	1,50	2480,74

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
33	1,55	2519,78
34	1,60	2558,82
35	1,65	2597,86
36	1,70	2636,91
37	1,75	2663,06
38	1,80	2689,22
39	1,85	2689,70
40	1,90	2690,19
41	1,95	2678,42
42	2,00	2666,65
43	2,05	2655,65
44	2,10	2644,64
45	2,15	2634,54
46	2,20	2624,44
47	2,25	2615,08
48	2,30	2605,72
49	2,35	2596,82
50	2,40	2587,91
51	2,45	2579,37
52	2,50	2570,82
53	2,55	2569,81
54	2,60	2568,80
55	2,65	2594,32
56	2,70	2619,84
57	2,75	2664,93
58	2,80	2710,03
59	2,85	2755,23
60	2,90	2800,44
61	2,95	2844,79
62	3,00	2889,15
63	3,05	2932,81
64	3,10	2976,47
65	3,15	3019,55
66	3,20	3062,63
67	3,25	3105,22
68	3,30	3147,81
69	3,35	3189,99
70	3,40	3232,17
71	3,45	3274,00
72	3,50	3315,82
73	3,55	3357,35
74	3,60	3398,87
75	3,65	3440,14
76	3,70	3481,40
77	3,75	3522,44
78	3,80	3563,48
79	3,85	3602,29
80	3,90	3641,10
81	3,95	3676,73
82	4,00	2439,65
83	4,00	2379,41
84	4,05	1772,40
85	4,10	2024,97
86	4,15	1886,67
87	4,20	1748,37
88	4,25	1603,46
89	4,30	1458,55
90	4,35	1314,90
18	4,85	-131,74
19	4,90	-277,93
20	4,95	-421,58
21	5,00	-565,24
22	5,05	-710,16
23	5,10	-855,08
24	5,15	-1000,01
25	5,20	-1144,93
26	5,25	-1289,86
27	5,30	-1434,78
28	5,35	-1579,70
29	5,40	-1724,63

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
30	5,45	-1868,29
31	5,50	-2011,94
32	5,55	-2158,14
33	5,60	-2304,33
34	5,65	-2449,26
35	5,70	-2594,18
36	5,75	-2737,84
37	5,80	-2881,49
38	5,85	-3026,42
39	5,90	-3171,35
40	5,95	-3316,28
41	6,00	-3461,20
42	6,05	-3606,13
43	6,10	-3751,06
44	6,15	-3899,77
45	6,20	-4048,49
46	6,25	-4174,54
47	6,30	-4300,60
48	6,35	-4422,85
49	6,40	-4545,11
50	6,45	-4690,00
51	6,50	-4834,90
52	6,55	-4979,80
53	6,60	-5124,70
54	6,65	-5269,60
55	6,70	-5414,50
56	6,75	-5558,14
57	6,80	-5701,77
58	6,85	-5846,67
59	6,90	-5991,57
60	6,95	-6137,73
61	7,00	-6283,90
62	7,05	-6428,80
63	7,10	-6573,71
64	7,15	-6718,62
65	7,20	-6863,52
66	7,25	-7007,17
67	7,30	-7150,81
68	7,35	-7295,71
69	7,40	-7440,61
70	7,45	-7586,78
71	7,50	-7732,95
72	7,55	-7877,86
73	7,60	-8022,78
74	7,65	-8166,42
75	7,70	-8310,06
76	7,75	-8454,96
77	7,80	-8599,87
78	7,85	-8744,79
79	7,90	-8889,71
80	7,95	-9034,61
81	8,00	-9179,51
82	8,05	-9325,69
83	8,10	-9471,86
84	8,15	-9615,51
85	8,20	-9759,16
86	8,25	-9617,93
87	8,30	-9134,25
88	8,35	-8662,31
89	8,40	-8202,02
90	8,45	-7753,29
91	8,50	-7316,01
92	8,55	-6890,08
93	8,60	-6475,39
94	8,65	-6071,82
95	8,70	-5679,26
96	8,75	-5297,58
97	8,80	-4926,66
98	8,85	-4566,35
99	8,90	-4216,54

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
100	8,95	-3877,08
101	9,00	-3547,83
102	9,05	-3228,65
103	9,10	-2919,40
104	9,15	-2619,92
105	9,20	-2330,07
106	9,25	-2049,70
107	9,30	-1778,66
108	9,35	-1516,79
109	9,40	-1263,94
110	9,45	-1019,95
111	9,50	-784,67
112	9,55	-557,94
113	9,60	-339,60
114	9,65	-129,49
115	9,70	72,55
116	9,75	266,67
117	9,80	453,03
118	9,85	631,79
119	9,90	803,11
120	9,95	967,15
121	10,00	1124,06
122	10,05	1274,00
123	10,10	1417,13
124	10,15	1553,59
125	10,20	1683,55
126	10,25	1807,15
127	10,30	1924,56
128	10,35	2035,91
129	10,40	2141,35
130	10,45	2241,05
131	10,50	2335,13
132	10,55	2423,75
133	10,60	2507,06
134	10,65	2585,18
135	10,70	2658,26
136	10,75	2726,45
137	10,80	2789,87
138	10,85	2848,67
139	10,90	2902,97
140	10,95	2952,90
141	11,00	2998,60
142	11,05	3040,19
143	11,10	3077,80
144	11,15	3111,54
145	11,20	3141,55
146	11,25	3167,94
147	11,30	3190,83
148	11,35	3210,33
149	11,40	3226,55
150	11,45	3239,61
151	11,50	3249,61
152	11,55	3256,66
153	11,60	3260,87
154	11,65	3262,33
155	11,70	3261,15
156	11,75	3257,42
157	11,80	3251,24
158	11,85	3242,70
159	11,90	3231,90
160	11,95	3218,91
161	12,00	3203,84
162	12,05	3186,76
163	12,10	3167,76
164	12,15	3146,91
165	12,20	3124,30
166	12,25	3100,00
167	12,30	3074,09
168	12,35	3046,63
169	12,40	3017,70

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
170	12,45	2987,37
171	12,50	2955,70
172	12,55	2922,75
173	12,60	2888,60
174	12,65	2853,29
175	12,70	2816,89
176	12,75	2779,45
177	12,80	2741,02
178	12,85	2701,67
179	12,90	2661,44
180	12,95	2620,37
181	13,00	2578,53
182	13,05	2535,94
183	13,10	2492,66
184	13,15	2448,73
185	13,20	2404,19
186	13,25	2359,08
187	13,30	2313,43
188	13,35	2267,28
189	13,40	2220,66
190	13,45	2173,61
191	13,50	2126,16
192	13,55	2078,34
193	13,60	2030,17
194	13,65	1981,68
195	13,70	1932,91
196	13,75	1883,86
197	13,80	1834,57
198	13,85	1785,06
199	13,90	1735,34
200	13,95	1685,45
201	14,00	1635,38
202	14,05	1585,17
203	14,10	1534,83
204	14,15	1484,37
205	14,20	1433,80
206	14,25	1383,14
207	14,30	1332,41
208	14,35	1281,61
209	14,40	1230,75
210	14,45	1179,84
211	14,50	1128,89
212	14,55	1077,91
213	14,60	1026,90
214	14,65	975,88
215	14,70	924,84
216	14,75	873,79
217	14,80	822,73
218	14,85	771,68
219	14,90	720,62
220	14,95	669,57
221	15,00	618,53
222	15,05	567,49
223	15,10	516,47
224	15,15	465,45
225	15,20	414,45
226	15,25	363,46
227	15,30	312,47
228	15,35	261,50
229	15,40	210,54
230	15,45	159,59
231	15,50	108,64
232	15,55	57,71
233	15,60	6,78
234	15,65	-44,14
235	15,70	-95,06
236	15,75	-145,98
237	15,80	-196,89
238	15,85	-247,80
239	15,90	-298,71

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
240	15,95	-349,62
241	16,00	-400,53

Combinazione n° 4 - SLU - GEO

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
1	0,00	0,00
2	0,00	877,78
3	0,05	919,03
4	0,10	960,28
5	0,15	1001,53
6	0,20	1042,78
7	0,25	1081,81
8	0,30	1120,85
9	0,35	1159,88
10	0,40	1198,92
11	0,45	1237,95
12	0,50	1276,99
13	0,55	1316,03
14	0,60	1355,06
15	0,65	1394,10
16	0,70	1433,14
17	0,75	1472,18
18	0,80	1511,21
19	0,85	1550,25
20	0,90	1589,29
21	0,95	1628,33
22	1,00	1667,37
23	1,05	1706,41
24	1,10	1745,45
25	1,15	1784,49
26	1,20	1823,53
27	1,25	1862,57
28	1,30	1901,61
29	1,35	1940,65
30	1,40	1979,69
31	1,45	2018,73
32	1,50	2057,77
33	1,55	2096,81
34	1,60	2135,85
35	1,65	2174,89
36	1,70	2213,94
37	1,75	2255,67
38	1,80	2297,40
39	1,85	2339,16
40	1,90	2380,92
41	1,95	2419,99
42	2,00	2459,06
43	2,05	2498,10
44	2,10	2537,14
45	2,15	2576,19
46	2,20	2615,23
47	2,25	2654,27
48	2,30	2693,32
49	2,35	2732,36
50	2,40	2771,40
51	2,45	2810,44
52	2,50	2849,49
53	2,55	2888,53
54	2,60	2927,57
55	2,65	2966,61
56	2,70	3005,66
57	2,75	3044,70
58	2,80	3083,74
59	2,85	3122,79
60	2,90	3161,83
61	2,95	3200,87

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
62	3,00	3239,92
63	3,05	3278,96
64	3,10	3318,00
65	3,15	3357,05
66	3,20	3396,09
67	3,25	3435,13
68	3,30	3474,18
69	3,35	3513,22
70	3,40	3552,26
71	3,45	3591,31
72	3,50	3630,35
73	3,55	3669,39
74	3,60	3708,44
75	3,65	3747,48
76	3,70	3786,52
77	3,75	3825,56
78	3,80	3864,61
79	3,85	3901,70
80	3,90	3938,79
81	3,95	3972,95
82	4,00	2907,91
83	4,00	2847,67
84	4,05	2140,72
85	4,10	2277,43
86	4,15	2140,44
87	4,20	2003,45
88	4,25	1857,68
89	4,30	1711,91
90	4,35	1566,11
19	4,90	-28,84
20	4,95	-173,57
21	5,00	-318,30
22	5,05	-463,05
23	5,10	-607,80
24	5,15	-752,56
25	5,20	-897,33
26	5,25	-1043,32
27	5,30	-1189,31
28	5,35	-1334,10
29	5,40	-1478,89
30	5,45	-1623,69
31	5,50	-1768,49
32	5,55	-1914,51
33	5,60	-2060,53
34	5,65	-2205,36
35	5,70	-2350,18
36	5,75	-2493,79
37	5,80	-2637,39
38	5,85	-2782,22
39	5,90	-2927,05
40	5,95	-3073,20
41	6,00	-3219,35
42	6,05	-3364,51
43	6,10	-3509,67
44	6,15	-3654,75
45	6,20	-3799,82
46	6,25	-3944,68
47	6,30	-4089,54
48	6,35	-4235,62
49	6,40	-4381,70
50	6,45	-4526,56
51	6,50	-4671,42
52	6,55	-4815,07
53	6,60	-4958,72
54	6,65	-5103,60
55	6,70	-5248,48
56	6,75	-5394,58
57	6,80	-5540,68
58	6,85	-5685,55
59	6,90	-5830,43

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
60	6,95	-5974,09
61	7,00	-6117,76
62	7,05	-6263,87
63	7,10	-6409,97
64	7,15	-6554,86
65	7,20	-6699,74
66	7,25	-6844,64
67	7,30	-6989,53
68	7,35	-7134,42
69	7,40	-7279,32
70	7,45	-7424,21
71	7,50	-7569,11
72	7,55	-7714,01
73	7,60	-7858,90
74	7,65	-8003,80
75	7,70	-8148,70
76	7,75	-8293,60
77	7,80	-8438,51
78	7,85	-8583,41
79	7,90	-8728,31
80	7,95	-8874,42
81	8,00	-9020,54
82	8,05	-9164,24
83	8,10	-9307,93
84	8,15	-9452,83
85	8,20	-9597,73
86	8,25	-9685,70
87	8,30	-9208,80
88	8,35	-8743,32
89	8,40	-8289,18
90	8,45	-7846,28
91	8,50	-7414,54
92	8,55	-6993,85
93	8,60	-6584,11
94	8,65	-6185,22
95	8,70	-5797,07
96	8,75	-5419,53
97	8,80	-5052,48
98	8,85	-4695,81
99	8,90	-4349,39
100	8,95	-4013,08
101	9,00	-3686,76
102	9,05	-3370,29
103	9,10	-3063,52
104	9,15	-2766,32
105	9,20	-2478,55
106	9,25	-2200,06
107	9,30	-1930,71
108	9,35	-1670,35
109	9,40	-1418,82
110	9,45	-1175,99
111	9,50	-941,70
112	9,55	-715,80
113	9,60	-498,13
114	9,65	-288,55
115	9,70	-86,89
116	9,75	106,98
117	9,80	293,23
118	9,85	472,01
119	9,90	643,47
120	9,95	807,76
121	10,00	965,04
122	10,05	1115,46
123	10,10	1259,16
124	10,15	1396,31
125	10,20	1527,04
126	10,25	1651,51
127	10,30	1769,87
128	10,35	1882,25
129	10,40	1988,81

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
130	10,45	2089,69
131	10,50	2185,04
132	10,55	2274,99
133	10,60	2359,68
134	10,65	2439,25
135	10,70	2513,84
136	10,75	2583,58
137	10,80	2648,62
138	10,85	2709,07
139	10,90	2765,06
140	10,95	2816,74
141	11,00	2864,22
142	11,05	2907,62
143	11,10	2947,08
144	11,15	2982,71
145	11,20	3014,62
146	11,25	3042,95
147	11,30	3067,79
148	11,35	3089,26
149	11,40	3107,48
150	11,45	3122,55
151	11,50	3134,59
152	11,55	3143,68
153	11,60	3149,94
154	11,65	3153,46
155	11,70	3154,35
156	11,75	3152,70
157	11,80	3148,60
158	11,85	3142,15
159	11,90	3133,44
160	11,95	3122,54
161	12,00	3109,56
162	12,05	3094,57
163	12,10	3077,65
164	12,15	3058,88
165	12,20	3038,35
166	12,25	3016,12
167	12,30	2992,27
168	12,35	2966,87
169	12,40	2939,99
170	12,45	2911,69
171	12,50	2882,05
172	12,55	2851,13
173	12,60	2818,98
174	12,65	2785,67
175	12,70	2751,25
176	12,75	2715,78
177	12,80	2679,32
178	12,85	2641,91
179	12,90	2603,62
180	12,95	2564,48
181	13,00	2524,54
182	13,05	2483,85
183	13,10	2442,45
184	13,15	2400,38
185	13,20	2357,69
186	13,25	2314,42
187	13,30	2270,59
188	13,35	2226,25
189	13,40	2181,43
190	13,45	2136,16
191	13,50	2090,48
192	13,55	2044,41
193	13,60	1997,98
194	13,65	1951,22
195	13,70	1904,16
196	13,75	1856,81
197	13,80	1809,21
198	13,85	1761,37
199	13,90	1713,32

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
200	13,95	1665,07
201	14,00	1616,64
202	14,05	1568,06
203	14,10	1519,33
204	14,15	1470,47
205	14,20	1421,50
206	14,25	1372,43
207	14,30	1323,27
208	14,35	1274,03
209	14,40	1224,72
210	14,45	1175,36
211	14,50	1125,95
212	14,55	1076,50
213	14,60	1027,01
214	14,65	977,50
215	14,70	927,97
216	14,75	878,42
217	14,80	828,86
218	14,85	779,30
219	14,90	729,73
220	14,95	680,16
221	15,00	630,59
222	15,05	581,03
223	15,10	531,47
224	15,15	481,92
225	15,20	432,38
226	15,25	382,84
227	15,30	333,31
228	15,35	283,80
229	15,40	234,28
230	15,45	184,78
231	15,50	135,29
232	15,55	85,80
233	15,60	36,32
234	15,65	-13,16
235	15,70	-62,64
236	15,75	-112,11
237	15,80	-161,58
238	15,85	-211,04
239	15,90	-260,51
240	15,95	-309,98
241	16,00	-359,44

Combinazione n° 5 - SLV - GEO

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
1	0,00	0,00
2	0,00	728,08
3	0,05	771,27
4	0,10	814,45
5	0,15	857,64
6	0,20	900,82
7	0,25	942,17
8	0,30	983,51
9	0,35	1024,86
10	0,40	1066,21
11	0,45	1107,56
12	0,50	1148,91
13	0,55	1190,26
14	0,60	1231,61
15	0,65	1272,96
16	0,70	1314,31
17	0,75	1355,66
18	0,80	1397,02
19	0,85	1438,37
20	0,90	1479,72
21	0,95	1521,07

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
22	1,00	1562,43
23	1,05	1603,78
24	1,10	1645,14
25	1,15	1686,49
26	1,20	1727,85
27	1,25	1769,20
28	1,30	1810,56
29	1,35	1851,91
30	1,40	1893,27
31	1,45	1934,62
32	1,50	1975,98
33	1,55	2017,33
34	1,60	2058,69
35	1,65	2100,05
36	1,70	2141,40
37	1,75	2174,85
38	1,80	2208,31
39	1,85	2222,57
40	1,90	2236,83
41	1,95	2240,17
42	2,00	2243,51
43	2,05	2246,73
44	2,10	2249,96
45	2,15	2252,85
46	2,20	2255,74
47	2,25	2259,23
48	2,30	2262,72
49	2,35	2265,15
50	2,40	2267,57
51	2,45	2270,65
52	2,50	2273,74
53	2,55	2277,64
54	2,60	2281,54
55	2,65	2284,20
56	2,70	2286,86
57	2,75	2290,09
58	2,80	2293,32
59	2,85	2295,80
60	2,90	2298,27
61	2,95	2301,13
62	3,00	2304,00
63	3,05	2307,34
64	3,10	2310,68
65	3,15	2313,49
66	3,20	2316,29
67	3,25	2331,37
68	3,30	2346,45
69	3,35	2389,10
70	3,40	2431,76
71	3,45	2488,96
72	3,50	2546,17
73	3,55	2600,98
74	3,60	2655,78
75	3,65	2708,57
76	3,70	2761,36
77	3,75	2812,52
78	3,80	2863,68
79	3,85	2911,23
80	3,90	2958,77
81	3,95	3002,05
82	4,00	1911,59
83	4,00	1851,36
84	4,05	1375,90
85	4,10	1626,83
86	4,15	1494,10
87	4,20	1361,37
88	4,25	1220,77
89	4,30	1080,17
90	4,35	940,34
15	4,70	-43,91

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
16	4,75	-315,32
17	4,80	-586,73
18	4,85	-729,85
19	4,90	-872,97
20	4,95	-1017,10
21	5,00	-1161,23
22	5,05	-1306,36
23	5,10	-1451,49
24	5,15	-1595,74
25	5,20	-1740,00
26	5,25	-1884,30
27	5,30	-2028,60
28	5,35	-2173,87
29	5,40	-2319,15
30	5,45	-2464,47
31	5,50	-2609,79
32	5,55	-2754,21
33	5,60	-2898,62
34	5,65	-3043,07
35	5,70	-3187,51
36	5,75	-3332,93
37	5,80	-3478,34
38	5,85	-3622,84
39	5,90	-3767,35
40	5,95	-3912,80
41	6,00	-4058,26
42	6,05	-4203,74
43	6,10	-4349,22
44	6,15	-4493,78
45	6,20	-4638,34
46	6,25	-4792,71
47	6,30	-4947,08
48	6,35	-5069,10
49	6,40	-5191,12
50	6,45	-5304,27
51	6,50	-5417,43
52	6,55	-5562,00
53	6,60	-5706,57
54	6,65	-5852,09
55	6,70	-5997,61
56	6,75	-6143,14
57	6,80	-6288,67
58	6,85	-6433,28
59	6,90	-6577,90
60	6,95	-6723,46
61	7,00	-6869,02
62	7,05	-7014,58
63	7,10	-7160,15
64	7,15	-7305,73
65	7,20	-7451,30
66	7,25	-7596,89
67	7,30	-7742,47
68	7,35	-7888,07
69	7,40	-8033,66
70	7,45	-7900,97
71	7,50	-7534,85
72	7,55	-7177,14
73	7,60	-6827,80
74	7,65	-6486,77
75	7,70	-6154,00
76	7,75	-5829,42
77	7,80	-5512,97
78	7,85	-5204,58
79	7,90	-4904,17
80	7,95	-4611,66
81	8,00	-4326,98
82	8,05	-4050,05
83	8,10	-3780,77
84	8,15	-3519,06
85	8,20	-3264,82

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
86	8,25	-3017,97
87	8,30	-2778,40
88	8,35	-2546,02
89	8,40	-2320,73
90	8,45	-2102,42
91	8,50	-1891,00
92	8,55	-1686,36
93	8,60	-1488,39
94	8,65	-1296,99
95	8,70	-1112,04
96	8,75	-933,45
97	8,80	-761,10
98	8,85	-594,87
99	8,90	-434,67
100	8,95	-280,37
101	9,00	-131,88
102	9,05	10,94
103	9,10	148,17
104	9,15	279,95
105	9,20	406,37
106	9,25	527,56
107	9,30	643,61
108	9,35	754,64
109	9,40	860,77
110	9,45	962,10
111	9,50	1058,74
112	9,55	1150,80
113	9,60	1238,38
114	9,65	1321,60
115	9,70	1400,56
116	9,75	1475,37
117	9,80	1546,12
118	9,85	1612,93
119	9,90	1675,90
120	9,95	1735,12
121	10,00	1790,70
122	10,05	1842,73
123	10,10	1891,32
124	10,15	1936,56
125	10,20	1978,55
126	10,25	2017,37
127	10,30	2053,13
128	10,35	2085,92
129	10,40	2115,82
130	10,45	2142,92
131	10,50	2167,31
132	10,55	2189,08
133	10,60	2208,32
134	10,65	2225,09
135	10,70	2239,49
136	10,75	2251,60
137	10,80	2261,49
138	10,85	2269,24
139	10,90	2274,93
140	10,95	2278,63
141	11,00	2280,41
142	11,05	2280,34
143	11,10	2278,51
144	11,15	2274,96
145	11,20	2269,77
146	11,25	2263,00
147	11,30	2254,72
148	11,35	2244,99
149	11,40	2233,87
150	11,45	2221,41
151	11,50	2207,68
152	11,55	2192,73
153	11,60	2176,62
154	11,65	2159,40
155	11,70	2141,11

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
156	11,75	2121,82
157	11,80	2101,57
158	11,85	2080,41
159	11,90	2058,37
160	11,95	2035,52
161	12,00	2011,88
162	12,05	1987,51
163	12,10	1962,44
164	12,15	1936,72
165	12,20	1910,37
166	12,25	1883,44
167	12,30	1855,96
168	12,35	1827,97
169	12,40	1799,50
170	12,45	1770,57
171	12,50	1741,23
172	12,55	1711,50
173	12,60	1681,41
174	12,65	1650,98
175	12,70	1620,25
176	12,75	1589,23
177	12,80	1557,94
178	12,85	1526,43
179	12,90	1494,69
180	12,95	1462,76
181	13,00	1430,66
182	13,05	1398,39
183	13,10	1365,99
184	13,15	1333,46
185	13,20	1300,83
186	13,25	1268,10
187	13,30	1235,30
188	13,35	1202,43
189	13,40	1169,51
190	13,45	1136,55
191	13,50	1103,55
192	13,55	1070,54
193	13,60	1037,52
194	13,65	1004,49
195	13,70	971,47
196	13,75	938,46
197	13,80	905,48
198	13,85	872,52
199	13,90	839,58
200	13,95	806,69
201	14,00	773,84
202	14,05	741,03
203	14,10	708,26
204	14,15	675,55
205	14,20	642,89
206	14,25	610,28
207	14,30	577,73
208	14,35	545,23
209	14,40	512,79
210	14,45	480,41
211	14,50	448,08
212	14,55	415,81
213	14,60	383,60
214	14,65	351,44
215	14,70	319,33
216	14,75	287,28
217	14,80	255,27
218	14,85	223,32
219	14,90	191,41
220	14,95	159,54
221	15,00	127,72
222	15,05	95,93
223	15,10	64,18
224	15,15	32,47
225	15,20	0,79

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
226	15,25	-30,87
227	15,30	-62,50
228	15,35	-94,10
229	15,40	-125,69
230	15,45	-157,25
231	15,50	-188,80
232	15,55	-220,34
233	15,60	-251,87
234	15,65	-283,39
235	15,70	-314,90
236	15,75	-346,40
237	15,80	-377,90
238	15,85	-409,40
239	15,90	-440,90
240	15,95	-472,40
241	16,00	-503,89

Combinazione n° 6 - SLE - Rara

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
1	0,00	0,00
2	0,00	780,34
3	0,05	814,74
4	0,10	849,15
5	0,15	883,55
6	0,20	917,95
7	0,25	950,39
8	0,30	982,82
9	0,35	1015,25
10	0,40	1047,69
11	0,45	1080,12
12	0,50	1112,56
13	0,55	1144,99
14	0,60	1177,43
15	0,65	1209,87
16	0,70	1242,30
17	0,75	1274,74
18	0,80	1307,18
19	0,85	1339,62
20	0,90	1372,05
21	0,95	1404,49
22	1,00	1436,93
23	1,05	1469,37
24	1,10	1501,81
25	1,15	1534,25
26	1,20	1566,69
27	1,25	1599,13
28	1,30	1631,57
29	1,35	1664,01
30	1,40	1696,45
31	1,45	1728,89
32	1,50	1761,33
33	1,55	1793,77
34	1,60	1826,21
35	1,65	1858,65
36	1,70	1891,09
37	1,75	1923,53
38	1,80	1955,97
39	1,85	1988,08
40	1,90	2020,20
41	1,95	2038,58
42	2,00	2056,96
43	2,05	2055,01
44	2,10	2053,05
45	2,15	2044,81
46	2,20	2036,56
47	2,25	2028,88

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
48	2,30	2021,21
49	2,35	2013,94
50	2,40	2006,67
51	2,45	2010,58
52	2,50	2014,49
53	2,55	2039,30
54	2,60	2064,11
55	2,65	2098,96
56	2,70	2133,81
57	2,75	2168,35
58	2,80	2202,89
59	2,85	2237,16
60	2,90	2271,43
61	2,95	2305,49
62	3,00	2339,54
63	3,05	2373,40
64	3,10	2407,27
65	3,15	2440,97
66	3,20	2474,68
67	3,25	2508,24
68	3,30	2541,81
69	3,35	2575,26
70	3,40	2608,71
71	3,45	2642,05
72	3,50	2675,40
73	3,55	2708,65
74	3,60	2741,91
75	3,65	2775,09
76	3,70	2808,27
77	3,75	2841,38
78	3,80	2874,48
79	3,85	2905,88
80	3,90	2937,28
81	3,95	2966,17
82	4,00	1985,97
83	4,00	1912,10
84	4,05	1269,21
85	4,10	1366,59
86	4,15	1185,87
87	4,20	1005,15
88	4,25	816,03
89	4,30	626,90
90	4,35	436,66
11	4,50	-136,23
12	4,55	-326,46
13	4,60	-516,69
14	4,65	-706,92
15	4,70	-897,15
16	4,75	-1087,37
17	4,80	-1277,60
18	4,85	-1466,72
19	4,90	-1655,84
20	4,95	-1847,17
21	5,00	-2038,51
22	5,05	-2228,73
23	5,10	-2418,95
24	5,15	-2608,07
25	5,20	-2797,19
26	5,25	-2988,52
27	5,30	-3179,85
28	5,35	-3370,06
29	5,40	-3560,28
30	5,45	-3750,51
31	5,50	-3940,74
32	5,55	-4130,95
33	5,60	-4321,17
34	5,65	-4510,28
35	5,70	-4699,40
36	5,75	-4890,73
37	5,80	-5082,05

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
38	5,85	-5272,27
39	5,90	-5462,48
40	5,95	-5651,60
41	6,00	-5840,71
42	6,05	-6032,04
43	6,10	-6223,36
44	6,15	-6413,57
45	6,20	-6603,78
46	6,25	-6792,90
47	6,30	-6982,02
48	6,35	-7182,02
49	6,40	-7382,03
50	6,45	-7560,62
51	6,50	-7739,21
52	6,55	-7909,10
53	6,60	-8079,00
54	6,65	-8019,82
55	6,70	-7681,91
56	6,75	-7351,19
57	6,80	-7027,66
58	6,85	-6711,29
59	6,90	-6402,05
60	6,95	-6099,90
61	7,00	-5804,79
62	7,05	-5516,70
63	7,10	-5235,56
64	7,15	-4961,33
65	7,20	-4693,95
66	7,25	-4433,37
67	7,30	-4179,52
68	7,35	-3932,33
69	7,40	-3691,75
70	7,45	-3457,69
71	7,50	-3230,10
72	7,55	-3008,88
73	7,60	-2793,98
74	7,65	-2585,30
75	7,70	-2382,77
76	7,75	-2186,31
77	7,80	-1995,82
78	7,85	-1811,24
79	7,90	-1632,46
80	7,95	-1459,40
81	8,00	-1291,98
82	8,05	-1130,09
83	8,10	-973,66
84	8,15	-822,59
85	8,20	-676,79
86	8,25	-536,16
87	8,30	-400,62
88	8,35	-270,06
89	8,40	-144,40
90	8,45	-23,54
91	8,50	92,62
92	8,55	204,16
93	8,60	311,19
94	8,65	413,79
95	8,70	512,06
96	8,75	606,10
97	8,80	695,99
98	8,85	781,82
99	8,90	863,70
100	8,95	941,72
101	9,00	1015,95
102	9,05	1086,50
103	9,10	1153,46
104	9,15	1216,91
105	9,20	1276,94
106	9,25	1333,64
107	9,30	1387,09

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
108	9,35	1437,39
109	9,40	1484,61
110	9,45	1528,85
111	9,50	1570,18
112	9,55	1608,68
113	9,60	1644,44
114	9,65	1677,54
115	9,70	1708,05
116	9,75	1736,05
117	9,80	1761,62
118	9,85	1784,84
119	9,90	1805,78
120	9,95	1824,51
121	10,00	1841,10
122	10,05	1855,62
123	10,10	1868,15
124	10,15	1878,75
125	10,20	1887,49
126	10,25	1894,43
127	10,30	1899,64
128	10,35	1903,18
129	10,40	1905,12
130	10,45	1905,51
131	10,50	1904,41
132	10,55	1901,88
133	10,60	1897,98
134	10,65	1892,76
135	10,70	1886,29
136	10,75	1878,60
137	10,80	1869,75
138	10,85	1859,80
139	10,90	1848,79
140	10,95	1836,77
141	11,00	1823,79
142	11,05	1809,89
143	11,10	1795,11
144	11,15	1779,51
145	11,20	1763,12
146	11,25	1745,98
147	11,30	1728,13
148	11,35	1709,62
149	11,40	1690,47
150	11,45	1670,73
151	11,50	1650,42
152	11,55	1629,59
153	11,60	1608,27
154	11,65	1586,48
155	11,70	1564,26
156	11,75	1541,64
157	11,80	1518,65
158	11,85	1495,31
159	11,90	1471,65
160	11,95	1447,70
161	12,00	1423,48
162	12,05	1399,01
163	12,10	1374,32
164	12,15	1349,43
165	12,20	1324,36
166	12,25	1299,13
167	12,30	1273,76
168	12,35	1248,27
169	12,40	1222,67
170	12,45	1196,98
171	12,50	1171,21
172	12,55	1145,39
173	12,60	1119,53
174	12,65	1093,63
175	12,70	1067,71
176	12,75	1041,79
177	12,80	1015,87

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
178	12,85	989,97
179	12,90	964,10
180	12,95	938,25
181	13,00	912,45
182	13,05	886,70
183	13,10	861,01
184	13,15	835,38
185	13,20	809,83
186	13,25	784,34
187	13,30	758,94
188	13,35	733,63
189	13,40	708,41
190	13,45	683,28
191	13,50	658,24
192	13,55	633,31
193	13,60	608,47
194	13,65	583,74
195	13,70	559,11
196	13,75	534,59
197	13,80	510,17
198	13,85	485,86
199	13,90	461,66
200	13,95	437,56
201	14,00	413,56
202	14,05	389,67
203	14,10	365,88
204	14,15	342,19
205	14,20	318,60
206	14,25	295,10
207	14,30	271,71
208	14,35	248,40
209	14,40	225,18
210	14,45	202,05
211	14,50	179,00
212	14,55	156,03
213	14,60	133,14
214	14,65	110,33
215	14,70	87,58
216	14,75	64,91
217	14,80	42,29
218	14,85	19,74
219	14,90	-2,76
220	14,95	-25,20
221	15,00	-47,60
222	15,05	-69,95
223	15,10	-92,26
224	15,15	-114,53
225	15,20	-136,76
226	15,25	-158,96
227	15,30	-181,14
228	15,35	-203,29
229	15,40	-225,41
230	15,45	-247,52
231	15,50	-269,61
232	15,55	-291,69
233	15,60	-313,75
234	15,65	-335,81
235	15,70	-357,86
236	15,75	-379,90
237	15,80	-401,94
238	15,85	-423,98
239	15,90	-446,01
240	15,95	-468,05
241	16,00	-490,08

Combinazione n° 7 - SLE - Frequente

n°	Y	P

	[m]	*[kg/mq]*
1	0,00	0,00
2	0,00	512,84
3	0,05	546,55
4	0,10	580,27
5	0,15	613,99
6	0,20	647,70
7	0,25	680,13
8	0,30	712,55
9	0,35	744,98
10	0,40	777,41
11	0,45	809,83
12	0,50	842,26
13	0,55	874,69
14	0,60	907,12
15	0,65	939,56
16	0,70	971,99
17	0,75	1004,42
18	0,80	1036,85
19	0,85	1069,29
20	0,90	1101,72
21	0,95	1134,16
22	1,00	1166,59
23	1,05	1199,03
24	1,10	1231,47
25	1,15	1263,90
26	1,20	1296,34
27	1,25	1328,78
28	1,30	1361,21
29	1,35	1393,65
30	1,40	1426,09
31	1,45	1458,53
32	1,50	1490,97
33	1,55	1523,41
34	1,60	1555,85
35	1,65	1588,29
36	1,70	1620,73
37	1,75	1653,17
38	1,80	1685,61
39	1,85	1717,95
40	1,90	1750,30
41	1,95	1772,22
42	2,00	1794,15
43	2,05	1798,72
44	2,10	1803,29
45	2,15	1800,91
46	2,20	1798,53
47	2,25	1796,64
48	2,30	1794,74
49	2,35	1792,50
50	2,40	1790,25
51	2,45	1788,21
52	2,50	1786,17
53	2,55	1784,82
54	2,60	1783,47
55	2,65	1781,80
56	2,70	1780,12
57	2,75	1778,93
58	2,80	1777,73
59	2,85	1776,25
60	2,90	1774,78
61	2,95	1773,16
62	3,00	1771,55
63	3,05	1770,30
64	3,10	1769,05
65	3,15	1778,55
66	3,20	1788,06
67	3,25	1819,47
68	3,30	1850,89
69	3,35	1892,45
70	3,40	1934,01
71	3,45	1974,28

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
72	3,50	2014,56
73	3,55	2053,77
74	3,60	2092,99
75	3,65	2131,33
76	3,70	2169,67
77	3,75	2207,28
78	3,80	2244,89
79	3,85	2280,06
80	3,90	2315,23
81	3,95	2347,28
82	4,00	1447,12
83	4,00	1373,25
84	4,05	858,37
85	4,10	970,67
86	4,15	792,18
87	4,20	613,68
88	4,25	424,97
9	4,40	-141,28
10	4,45	-330,10
11	4,50	-518,92
12	4,55	-707,79
13	4,60	-896,66
14	4,65	-1085,58
15	4,70	-1274,49
16	4,75	-1464,32
17	4,80	-1654,16
18	4,85	-1844,03
19	4,90	-2033,90
20	4,95	-2222,90
21	5,00	-2411,91
22	5,05	-2600,94
23	5,10	-2789,97
24	5,15	-2979,91
25	5,20	-3169,86
26	5,25	-3358,93
27	5,30	-3548,01
28	5,35	-3737,99
29	5,40	-3927,97
30	5,45	-4117,96
31	5,50	-4307,96
32	5,55	-4497,08
33	5,60	-4686,21
34	5,65	-4876,23
35	5,70	-5066,26
36	5,75	-5256,29
37	5,80	-5446,33
38	5,85	-5635,49
39	5,90	-5824,65
40	5,95	-6014,71
41	6,00	-6204,76
42	6,05	-6394,83
43	6,10	-6584,90
44	6,15	-6774,97
45	6,20	-6591,97
46	6,25	-6327,87
47	6,30	-6069,15
48	6,35	-5815,80
49	6,40	-5567,82
50	6,45	-5325,18
51	6,50	-5087,88
52	6,55	-4855,88
53	6,60	-4629,16
54	6,65	-4407,70
55	6,70	-4191,46
56	6,75	-3980,41
57	6,80	-3774,51
58	6,85	-3573,73
59	6,90	-3378,01
60	6,95	-3187,31
61	7,00	-3001,60

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
62	7,05	-2820,81
63	7,10	-2644,89
64	7,15	-2473,80
65	7,20	-2307,48
66	7,25	-2145,87
67	7,30	-1988,92
68	7,35	-1836,56
69	7,40	-1688,74
70	7,45	-1545,39
71	7,50	-1406,44
72	7,55	-1271,85
73	7,60	-1141,53
74	7,65	-1015,43
75	7,70	-893,48
76	7,75	-775,60
77	7,80	-661,74
78	7,85	-551,83
79	7,90	-445,79
80	7,95	-343,55
81	8,00	-245,06
82	8,05	-150,23
83	8,10	-59,00
84	8,15	28,71
85	8,20	112,96
86	8,25	193,82
87	8,30	271,36
88	8,35	345,66
89	8,40	416,78
90	8,45	484,79
91	8,50	549,76
92	8,55	611,76
93	8,60	670,86
94	8,65	727,12
95	8,70	780,62
96	8,75	831,42
97	8,80	879,58
98	8,85	925,18
99	8,90	968,28
100	8,95	1008,94
101	9,00	1047,23
102	9,05	1083,21
103	9,10	1116,95
104	9,15	1148,50
105	9,20	1177,92
106	9,25	1205,29
107	9,30	1230,66
108	9,35	1254,08
109	9,40	1275,61
110	9,45	1295,32
111	9,50	1313,26
112	9,55	1329,49
113	9,60	1344,05
114	9,65	1357,01
115	9,70	1368,41
116	9,75	1378,31
117	9,80	1386,76
118	9,85	1393,81
119	9,90	1399,51
120	9,95	1403,91
121	10,00	1407,06
122	10,05	1408,99
123	10,10	1409,77
124	10,15	1409,42
125	10,20	1408,00
126	10,25	1405,55
127	10,30	1402,11
128	10,35	1397,73
129	10,40	1392,43
130	10,45	1386,27
131	10,50	1379,27

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
132	10,55	1371,48
133	10,60	1362,94
134	10,65	1353,67
135	10,70	1343,71
136	10,75	1333,10
137	10,80	1321,87
138	10,85	1310,05
139	10,90	1297,67
140	10,95	1284,76
141	11,00	1271,36
142	11,05	1257,48
143	11,10	1243,16
144	11,15	1228,42
145	11,20	1213,30
146	11,25	1197,80
147	11,30	1181,97
148	11,35	1165,82
149	11,40	1149,37
150	11,45	1132,65
151	11,50	1115,68
152	11,55	1098,47
153	11,60	1081,06
154	11,65	1063,45
155	11,70	1045,66
156	11,75	1027,72
157	11,80	1009,64
158	11,85	991,43
159	11,90	973,11
160	11,95	954,70
161	12,00	936,21
162	12,05	917,65
163	12,10	899,04
164	12,15	880,38
165	12,20	861,70
166	12,25	842,99
167	12,30	824,28
168	12,35	805,57
169	12,40	786,87
170	12,45	768,18
171	12,50	749,53
172	12,55	730,91
173	12,60	712,34
174	12,65	693,81
175	12,70	675,34
176	12,75	656,94
177	12,80	638,60
178	12,85	620,33
179	12,90	602,14
180	12,95	584,04
181	13,00	566,01
182	13,05	548,08
183	13,10	530,24
184	13,15	512,49
185	13,20	494,84
186	13,25	477,28
187	13,30	459,83
188	13,35	442,48
189	13,40	425,23
190	13,45	408,08
191	13,50	391,04
192	13,55	374,10
193	13,60	357,26
194	13,65	340,53
195	13,70	323,90
196	13,75	307,37
197	13,80	290,95
198	13,85	274,62
199	13,90	258,39
200	13,95	242,26
201	14,00	226,22

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
202	14,05	210,28
203	14,10	194,42
204	14,15	178,66
205	14,20	162,98
206	14,25	147,38
207	14,30	131,86
208	14,35	116,43
209	14,40	101,07
210	14,45	85,78
211	14,50	70,56
212	14,55	55,41
213	14,60	40,32
214	14,65	25,30
215	14,70	10,33
216	14,75	-4,59
217	14,80	-19,45
218	14,85	-34,27
219	14,90	-49,04
220	14,95	-63,76
221	15,00	-78,45
222	15,05	-93,10
223	15,10	-107,72
224	15,15	-122,31
225	15,20	-136,87
226	15,25	-151,41
227	15,30	-165,92
228	15,35	-180,41
229	15,40	-194,89
230	15,45	-209,35
231	15,50	-223,80
232	15,55	-238,24
233	15,60	-252,67
234	15,65	-267,09
235	15,70	-281,51
236	15,75	-295,92
237	15,80	-310,33
238	15,85	-324,74
239	15,90	-339,15
240	15,95	-353,56
241	16,00	-367,96

Combinazione n° 8 - SLE - Quasi permanente

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
1	0,00	0,00
2	0,00	423,70
3	0,05	457,19
4	0,10	490,67
5	0,15	524,16
6	0,20	557,64
7	0,25	590,06
8	0,30	622,48
9	0,35	654,90
10	0,40	687,32
11	0,45	719,75
12	0,50	752,17
13	0,55	784,60
14	0,60	817,03
15	0,65	849,46
16	0,70	881,89
17	0,75	914,32
18	0,80	946,75
19	0,85	979,18
20	0,90	1011,61
21	0,95	1044,05
22	1,00	1076,48
23	1,05	1108,92

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
24	1,10	1141,35
25	1,15	1173,79
26	1,20	1206,22
27	1,25	1238,66
28	1,30	1271,10
29	1,35	1303,53
30	1,40	1335,97
31	1,45	1368,41
32	1,50	1400,85
33	1,55	1433,29
34	1,60	1465,73
35	1,65	1498,17
36	1,70	1530,60
37	1,75	1563,04
38	1,80	1595,48
39	1,85	1627,88
40	1,90	1660,27
41	1,95	1683,38
42	2,00	1706,50
43	2,05	1713,27
44	2,10	1720,04
45	2,15	1719,73
46	2,20	1719,41
47	2,25	1719,41
48	2,30	1719,40
49	2,35	1719,06
50	2,40	1718,72
51	2,45	1718,24
52	2,50	1717,75
53	2,55	1717,80
54	2,60	1717,85
55	2,65	1717,73
56	2,70	1717,61
57	2,75	1717,74
58	2,80	1717,88
59	2,85	1717,80
60	2,90	1717,72
61	2,95	1718,34
62	3,00	1718,95
63	3,05	1735,81
64	3,10	1752,67
65	3,15	1788,62
66	3,20	1824,57
67	3,25	1864,14
68	3,30	1903,72
69	3,35	1942,30
70	3,40	1980,87
71	3,45	2018,63
72	3,50	2056,38
73	3,55	2093,44
74	3,60	2130,51
75	3,65	2167,00
76	3,70	2203,49
77	3,75	2239,50
78	3,80	2275,51
79	3,85	2309,34
80	3,90	2343,18
81	3,95	2374,11
82	4,00	1520,60
83	4,00	1446,73
84	4,05	914,76
85	4,10	999,70
86	4,15	820,41
87	4,20	641,13
88	4,25	452,10
9	4,40	-116,75
10	4,45	-306,69
11	4,50	-496,62
12	4,55	-685,73
13	4,60	-874,84

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
14	4,65	-1063,97
15	4,70	-1253,10
16	4,75	-1443,10
17	4,80	-1633,11
18	4,85	-1822,27
19	4,90	-2011,44
20	4,95	-2201,47
21	5,00	-2391,51
22	5,05	-2581,55
23	5,10	-2771,60
24	5,15	-2960,80
25	5,20	-3150,01
26	5,25	-3340,08
27	5,30	-3530,15
28	5,35	-3719,37
29	5,40	-3908,60
30	5,45	-4098,68
31	5,50	-4288,77
32	5,55	-4478,87
33	5,60	-4668,96
34	5,65	-4859,07
35	5,70	-5049,17
36	5,75	-5239,28
37	5,80	-5429,38
38	5,85	-5618,64
39	5,90	-5807,91
40	5,95	-5998,03
41	6,00	-6188,15
42	6,05	-6378,27
43	6,10	-6568,40
44	6,15	-6381,96
45	6,20	-6128,98
46	6,25	-5881,10
47	6,30	-5638,32
48	6,35	-5400,62
49	6,40	-5168,00
50	6,45	-4940,44
51	6,50	-4717,92
52	6,55	-4500,42
53	6,60	-4287,92
54	6,65	-4080,38
55	6,70	-3877,77
56	6,75	-3680,07
57	6,80	-3487,23
58	6,85	-3299,21
59	6,90	-3115,98
60	6,95	-2937,49
61	7,00	-2763,70
62	7,05	-2594,55
63	7,10	-2430,00
64	7,15	-2270,00
65	7,20	-2114,49
66	7,25	-1963,42
67	7,30	-1816,74
68	7,35	-1674,38
69	7,40	-1536,30
70	7,45	-1402,42
71	7,50	-1272,70
72	7,55	-1147,06
73	7,60	-1025,45
74	7,65	-907,81
75	7,70	-794,07
76	7,75	-684,16
77	7,80	-578,03
78	7,85	-475,60
79	7,90	-376,82
80	7,95	-281,61
81	8,00	-189,91
82	8,05	-101,66
83	8,10	-16,78

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
84	8,15	64,78
85	8,20	143,10
86	8,25	218,24
87	8,30	290,27
88	8,35	359,25
89	8,40	425,25
90	8,45	488,33
91	8,50	548,57
92	8,55	606,02
93	8,60	660,75
94	8,65	712,83
95	8,70	762,31
96	8,75	809,27
97	8,80	853,76
98	8,85	895,84
99	8,90	935,59
100	8,95	973,06
101	9,00	1008,30
102	9,05	1041,39
103	9,10	1072,38
104	9,15	1101,32
105	9,20	1128,28
106	9,25	1153,31
107	9,30	1176,47
108	9,35	1197,82
109	9,40	1217,41
110	9,45	1235,29
111	9,50	1251,51
112	9,55	1266,14
113	9,60	1279,22
114	9,65	1290,80
115	9,70	1300,93
116	9,75	1309,66
117	9,80	1317,03
118	9,85	1323,11
119	9,90	1327,92
120	9,95	1331,53
121	10,00	1333,96
122	10,05	1335,28
123	10,10	1335,51
124	10,15	1334,70
125	10,20	1332,89
126	10,25	1330,12
127	10,30	1326,44
128	10,35	1321,88
129	10,40	1316,47
130	10,45	1310,26
131	10,50	1303,27
132	10,55	1295,55
133	10,60	1287,13
134	10,65	1278,04
135	10,70	1268,32
136	10,75	1257,99
137	10,80	1247,08
138	10,85	1235,64
139	10,90	1223,67
140	10,95	1211,23
141	11,00	1198,32
142	11,05	1184,97
143	11,10	1171,23
144	11,15	1157,09
145	11,20	1142,60
146	11,25	1127,78
147	11,30	1112,64
148	11,35	1097,22
149	11,40	1081,52
150	11,45	1065,57
151	11,50	1049,40
152	11,55	1033,02
153	11,60	1016,44

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
154	11,65	999,69
155	11,70	982,79
156	11,75	965,74
157	11,80	948,56
158	11,85	931,28
159	11,90	913,90
160	11,95	896,44
161	12,00	878,91
162	12,05	861,32
163	12,10	843,69
164	12,15	826,03
165	12,20	808,34
166	12,25	790,64
167	12,30	772,94
168	12,35	755,24
169	12,40	737,56
170	12,45	719,90
171	12,50	702,28
172	12,55	684,69
173	12,60	667,15
174	12,65	649,66
175	12,70	632,23
176	12,75	614,86
177	12,80	597,55
178	12,85	580,32
179	12,90	563,17
180	12,95	546,10
181	13,00	529,11
182	13,05	512,20
183	13,10	495,39
184	13,15	478,67
185	13,20	462,04
186	13,25	445,51
187	13,30	429,08
188	13,35	412,74
189	13,40	396,50
190	13,45	380,36
191	13,50	364,32
192	13,55	348,39
193	13,60	332,55
194	13,65	316,81
195	13,70	301,17
196	13,75	285,63
197	13,80	270,18
198	13,85	254,83
199	13,90	239,57
200	13,95	224,41
201	14,00	209,34
202	14,05	194,35
203	14,10	179,45
204	14,15	164,64
205	14,20	149,91
206	14,25	135,26
207	14,30	120,68
208	14,35	106,19
209	14,40	91,76
210	14,45	77,40
211	14,50	63,11
212	14,55	48,88
213	14,60	34,72
214	14,65	20,61
215	14,70	6,56
216	14,75	-7,45
217	14,80	-21,40
218	14,85	-35,31
219	14,90	-49,17
220	14,95	-62,99
221	15,00	-76,78
222	15,05	-90,53
223	15,10	-104,25

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
224	15,15	-117,94
225	15,20	-131,61
226	15,25	-145,25
227	15,30	-158,87
228	15,35	-172,47
229	15,40	-186,06
230	15,45	-199,63
231	15,50	-213,19
232	15,55	-226,74
233	15,60	-240,28
234	15,65	-253,82
235	15,70	-267,35
236	15,75	-280,87
237	15,80	-294,39
238	15,85	-307,91
239	15,90	-321,43
240	15,95	-334,95
241	16,00	-348,47

Combinazione n° 9 - SLE - Rara

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
1	0,00	0,00
2	0,00	512,84
3	0,05	546,55
4	0,10	580,27
5	0,15	613,99
6	0,20	647,70
7	0,25	680,13
8	0,30	712,55
9	0,35	744,98
10	0,40	777,41
11	0,45	809,83
12	0,50	842,26
13	0,55	874,69
14	0,60	907,12
15	0,65	939,56
16	0,70	971,99
17	0,75	1004,42
18	0,80	1036,85
19	0,85	1069,29
20	0,90	1101,72
21	0,95	1134,16
22	1,00	1166,59
23	1,05	1199,03
24	1,10	1231,47
25	1,15	1263,90
26	1,20	1296,34
27	1,25	1328,78
28	1,30	1361,21
29	1,35	1393,65
30	1,40	1426,09
31	1,45	1458,53
32	1,50	1490,97
33	1,55	1523,41
34	1,60	1555,85
35	1,65	1588,29
36	1,70	1620,73
37	1,75	1653,17
38	1,80	1685,61
39	1,85	1733,44
40	1,90	1781,28
41	1,95	1835,59
42	2,00	1889,90
43	2,05	1928,89
44	2,10	1967,89
45	2,15	2000,47

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
46	2,20	2033,06
47	2,25	2065,63
48	2,30	2098,19
49	2,35	2130,74
50	2,40	2163,29
51	2,45	2195,83
52	2,50	2228,36
53	2,55	2260,89
54	2,60	2293,41
55	2,65	2325,93
56	2,70	2358,45
57	2,75	2390,95
58	2,80	2423,46
59	2,85	2455,95
60	2,90	2488,45
61	2,95	2520,94
62	3,00	2553,44
63	3,05	2585,93
64	3,10	2618,41
65	3,15	2650,90
66	3,20	2683,38
67	3,25	2715,85
68	3,30	2748,33
69	3,35	2780,81
70	3,40	2813,28
71	3,45	2845,75
72	3,50	2878,23
73	3,55	2910,70
74	3,60	2943,17
75	3,65	2975,63
76	3,70	3008,10
77	3,75	3040,56
78	3,80	3073,02
79	3,85	3103,86
80	3,90	3134,70
81	3,95	3163,10
82	4,00	2267,71
83	4,00	2193,84
84	4,05	1494,01
85	4,10	1536,41
86	4,15	1355,28
87	4,20	1174,14
88	4,25	983,21
89	4,30	792,29
90	4,35	602,40
12	4,55	-159,38
13	4,60	-349,31
14	4,65	-539,27
15	4,70	-729,22
16	4,75	-920,27
17	4,80	-1111,32
18	4,85	-1301,31
19	4,90	-1491,31
20	4,95	-1681,31
21	5,00	-1871,32
22	5,05	-2061,35
23	5,10	-2251,37
24	5,15	-2442,49
25	5,20	-2633,60
26	5,25	-2823,65
27	5,30	-3013,69
28	5,35	-3202,68
29	5,40	-3391,66
30	5,45	-3582,81
31	5,50	-3773,95
32	5,55	-3965,11
33	5,60	-4156,27
34	5,65	-4345,28
35	5,70	-4534,29
36	5,75	-4724,39

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
37	5,80	-4914,48
38	5,85	-5105,66
39	5,90	-5296,84
40	5,95	-5486,95
41	6,00	-5677,06
42	6,05	-5867,18
43	6,10	-6057,29
44	6,15	-6247,41
45	6,20	-6437,54
46	6,25	-6626,55
47	6,30	-6815,57
48	6,35	-7008,65
49	6,40	-7201,73
50	6,45	-7395,93
51	6,50	-7590,13
52	6,55	-7780,26
53	6,60	-7970,40
54	6,65	-7800,76
55	6,70	-7475,51
56	6,75	-7157,12
57	6,80	-6845,59
58	6,85	-6540,88
59	6,90	-6242,98
60	6,95	-5951,85
61	7,00	-5667,46
62	7,05	-5389,75
63	7,10	-5118,70
64	7,15	-4854,25
65	7,20	-4596,36
66	7,25	-4344,96
67	7,30	-4100,00
68	7,35	-3861,42
69	7,40	-3629,16
70	7,45	-3403,16
71	7,50	-3183,33
72	7,55	-2969,63
73	7,60	-2761,96
74	7,65	-2560,27
75	7,70	-2364,47
76	7,75	-2174,48
77	7,80	-1990,24
78	7,85	-1811,64
79	7,90	-1638,62
80	7,95	-1471,09
81	8,00	-1308,97
82	8,05	-1152,17
83	8,10	-1000,60
84	8,15	-854,18
85	8,20	-712,83
86	8,25	-576,44
87	8,30	-444,94
88	8,35	-318,24
89	8,40	-196,24
90	8,45	-78,85
91	8,50	34,00
92	8,55	142,42
93	8,60	246,49
94	8,65	346,30
95	8,70	441,95
96	8,75	533,51
97	8,80	621,09
98	8,85	704,76
99	8,90	784,62
100	8,95	860,75
101	9,00	933,24
102	9,05	1002,17
103	9,10	1067,65
104	9,15	1129,73
105	9,20	1188,52
106	9,25	1244,10

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
107	9,30	1296,55
108	9,35	1345,95
109	9,40	1392,38
110	9,45	1435,92
111	9,50	1476,66
112	9,55	1514,66
113	9,60	1550,02
114	9,65	1582,80
115	9,70	1613,08
116	9,75	1640,94
117	9,80	1666,44
118	9,85	1689,67
119	9,90	1710,69
120	9,95	1729,57
121	10,00	1746,37
122	10,05	1761,18
123	10,10	1774,06
124	10,15	1785,06
125	10,20	1794,26
126	10,25	1801,72
127	10,30	1807,49
128	10,35	1811,65
129	10,40	1814,25
130	10,45	1815,34
131	10,50	1814,99
132	10,55	1813,25
133	10,60	1810,18
134	10,65	1805,83
135	10,70	1800,24
136	10,75	1793,48
137	10,80	1785,60
138	10,85	1776,63
139	10,90	1766,63
140	10,95	1755,65
141	11,00	1743,73
142	11,05	1730,91
143	11,10	1717,23
144	11,15	1702,75
145	11,20	1687,49
146	11,25	1671,50
147	11,30	1654,82
148	11,35	1637,48
149	11,40	1619,53
150	11,45	1600,98
151	11,50	1581,89
152	11,55	1562,27
153	11,60	1542,17
154	11,65	1521,61
155	11,70	1500,63
156	11,75	1479,24
157	11,80	1457,49
158	11,85	1435,40
159	11,90	1412,98
160	11,95	1390,27
161	12,00	1367,30
162	12,05	1344,07
163	12,10	1320,63
164	12,15	1296,98
165	12,20	1273,14
166	12,25	1249,14
167	12,30	1225,00
168	12,35	1200,73
169	12,40	1176,35
170	12,45	1151,88
171	12,50	1127,32
172	12,55	1102,70
173	12,60	1078,04
174	12,65	1053,33
175	12,70	1028,60
176	12,75	1003,85

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
177	12,80	979,10
178	12,85	954,36
179	12,90	929,63
180	12,95	904,94
181	13,00	880,27
182	13,05	855,65
183	13,10	831,08
184	13,15	806,56
185	13,20	782,11
186	13,25	757,72
187	13,30	733,41
188	13,35	709,18
189	13,40	685,02
190	13,45	660,95
191	13,50	636,97
192	13,55	613,08
193	13,60	589,28
194	13,65	565,58
195	13,70	541,97
196	13,75	518,46
197	13,80	495,05
198	13,85	471,74
199	13,90	448,52
200	13,95	425,40
201	14,00	402,38
202	14,05	379,46
203	14,10	356,63
204	14,15	333,90
205	14,20	311,26
206	14,25	288,71
207	14,30	266,25
208	14,35	243,87
209	14,40	221,58
210	14,45	199,37
211	14,50	177,24
212	14,55	155,18
213	14,60	133,20
214	14,65	111,29
215	14,70	89,44
216	14,75	67,66
217	14,80	45,94
218	14,85	24,27
219	14,90	2,66
220	14,95	-18,90
221	15,00	-40,42
222	15,05	-61,89
223	15,10	-83,33
224	15,15	-104,72
225	15,20	-126,09
226	15,25	-147,42
227	15,30	-168,73
228	15,35	-190,01
229	15,40	-211,27
230	15,45	-232,52
231	15,50	-253,74
232	15,55	-274,96
233	15,60	-296,16
234	15,65	-317,36
235	15,70	-338,55
236	15,75	-359,73
237	15,80	-380,91
238	15,85	-402,08
239	15,90	-423,26
240	15,95	-444,44
241	16,00	-465,61

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
1	0,00	0,00
2	0,00	423,70
3	0,05	457,19
4	0,10	490,67
5	0,15	524,16
6	0,20	557,64
7	0,25	590,06
8	0,30	622,48
9	0,35	654,90
10	0,40	687,32
11	0,45	719,75
12	0,50	752,17
13	0,55	784,60
14	0,60	817,03
15	0,65	849,46
16	0,70	881,89
17	0,75	914,32
18	0,80	946,75
19	0,85	979,18
20	0,90	1011,61
21	0,95	1044,05
22	1,00	1076,48
23	1,05	1108,92
24	1,10	1141,35
25	1,15	1173,79
26	1,20	1206,22
27	1,25	1238,66
28	1,30	1271,10
29	1,35	1303,53
30	1,40	1335,97
31	1,45	1368,41
32	1,50	1400,85
33	1,55	1433,29
34	1,60	1465,73
35	1,65	1498,17
36	1,70	1530,60
37	1,75	1563,04
38	1,80	1595,48
39	1,85	1627,92
40	1,90	1660,36
41	1,95	1692,81
42	2,00	1725,25
43	2,05	1757,69
44	2,10	1790,13
45	2,15	1822,57
46	2,20	1855,01
47	2,25	1887,45
48	2,30	1919,89
49	2,35	1952,33
50	2,40	1984,78
51	2,45	2017,22
52	2,50	2049,66
53	2,55	2082,10
54	2,60	2114,54
55	2,65	2146,99
56	2,70	2179,43
57	2,75	2211,87
58	2,80	2244,31
59	2,85	2276,76
60	2,90	2309,20
61	2,95	2341,64
62	3,00	2374,08
63	3,05	2406,53
64	3,10	2438,97
65	3,15	2471,41
66	3,20	2503,85
67	3,25	2536,30
68	3,30	2568,74
69	3,35	2601,19
70	3,40	2633,63

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
71	3,45	2666,07
72	3,50	2698,51
73	3,55	2730,96
74	3,60	2763,40
75	3,65	2795,85
76	3,70	2828,29
77	3,75	2860,73
78	3,80	2893,17
79	3,85	2924,00
80	3,90	2954,82
81	3,95	2983,21
82	4,00	2138,14
83	4,00	2064,27
84	4,05	1390,01
85	4,10	1419,52
86	4,15	1239,56
87	4,20	1059,60
88	4,25	868,62
89	4,30	677,65
90	4,35	486,66
11	4,50	-84,37
12	4,55	-274,40
13	4,60	-464,43
14	4,65	-654,48
15	4,70	-844,53
16	4,75	-1034,59
17	4,80	-1224,65
18	4,85	-1415,72
19	4,90	-1606,80
20	4,95	-1796,88
21	5,00	-1986,96
22	5,05	-2177,06
23	5,10	-2367,15
24	5,15	-2557,25
25	5,20	-2747,36
26	5,25	-2937,47
27	5,30	-3127,58
28	5,35	-3318,69
29	5,40	-3509,81
30	5,45	-3699,93
31	5,50	-3890,06
32	5,55	-4080,19
33	5,60	-4270,32
34	5,65	-4460,46
35	5,70	-4650,59
36	5,75	-4840,74
37	5,80	-5030,88
38	5,85	-5221,02
39	5,90	-5411,17
40	5,95	-5601,32
41	6,00	-5791,47
42	6,05	-5981,63
43	6,10	-6171,78
44	6,15	-6362,94
45	6,20	-6554,09
46	6,25	-6744,25
47	6,30	-6934,40
48	6,35	-7123,57
49	6,40	-7312,74
50	6,45	-7503,90
51	6,50	-7235,82
52	6,55	-6938,87
53	6,60	-6648,10
54	6,65	-6363,51
55	6,70	-6085,07
56	6,75	-5812,77
57	6,80	-5546,57
58	6,85	-5286,45
59	6,90	-5032,37
60	6,95	-4784,30

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
61	7,00	-4542,19
62	7,05	-4306,01
63	7,10	-4075,71
64	7,15	-3851,23
65	7,20	-3632,53
66	7,25	-3419,56
67	7,30	-3212,24
68	7,35	-3010,53
69	7,40	-2814,36
70	7,45	-2623,68
71	7,50	-2438,41
72	7,55	-2258,48
73	7,60	-2083,84
74	7,65	-1914,41
75	7,70	-1750,11
76	7,75	-1590,88
77	7,80	-1436,64
78	7,85	-1287,31
79	7,90	-1142,83
80	7,95	-1003,10
81	8,00	-868,07
82	8,05	-737,64
83	8,10	-611,74
84	8,15	-490,29
85	8,20	-373,21
86	8,25	-260,42
87	8,30	-151,84
88	8,35	-47,39
89	8,40	53,02
90	8,45	149,45
91	8,50	242,00
92	8,55	330,74
93	8,60	415,76
94	8,65	497,13
95	8,70	574,93
96	8,75	649,25
97	8,80	720,15
98	8,85	787,73
99	8,90	852,06
100	8,95	913,21
101	9,00	971,27
102	9,05	1026,30
103	9,10	1078,39
104	9,15	1127,62
105	9,20	1174,04
106	9,25	1217,75
107	9,30	1258,81
108	9,35	1297,29
109	9,40	1333,27
110	9,45	1366,82
111	9,50	1398,00
112	9,55	1426,88
113	9,60	1453,54
114	9,65	1478,03
115	9,70	1500,43
116	9,75	1520,79
117	9,80	1539,19
118	9,85	1555,69
119	9,90	1570,34
120	9,95	1583,21
121	10,00	1594,35
122	10,05	1603,83
123	10,10	1611,71
124	10,15	1618,04
125	10,20	1622,87
126	10,25	1626,26
127	10,30	1628,27
128	10,35	1628,94
129	10,40	1628,32
130	10,45	1626,48

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
131	10,50	1623,45
132	10,55	1619,28
133	10,60	1614,02
134	10,65	1607,72
135	10,70	1600,42
136	10,75	1592,16
137	10,80	1582,99
138	10,85	1572,95
139	10,90	1562,08
140	10,95	1550,41
141	11,00	1537,99
142	11,05	1524,86
143	11,10	1511,04
144	11,15	1496,58
145	11,20	1481,50
146	11,25	1465,85
147	11,30	1449,66
148	11,35	1432,95
149	11,40	1415,75
150	11,45	1398,10
151	11,50	1380,03
152	11,55	1361,56
153	11,60	1342,71
154	11,65	1323,52
155	11,70	1304,01
156	11,75	1284,20
157	11,80	1264,12
158	11,85	1243,78
159	11,90	1223,21
160	11,95	1202,43
161	12,00	1181,47
162	12,05	1160,33
163	12,10	1139,03
164	12,15	1117,60
165	12,20	1096,05
166	12,25	1074,40
167	12,30	1052,65
168	12,35	1030,84
169	12,40	1008,96
170	12,45	987,04
171	12,50	965,07
172	12,55	943,09
173	12,60	921,09
174	12,65	899,10
175	12,70	877,11
176	12,75	855,13
177	12,80	833,18
178	12,85	811,27
179	12,90	789,40
180	12,95	767,57
181	13,00	745,80
182	13,05	724,09
183	13,10	702,45
184	13,15	680,88
185	13,20	659,38
186	13,25	637,96
187	13,30	616,63
188	13,35	595,38
189	13,40	574,22
190	13,45	553,16
191	13,50	532,18
192	13,55	511,30
193	13,60	490,52
194	13,65	469,84
195	13,70	449,25
196	13,75	428,76
197	13,80	408,37
198	13,85	388,08
199	13,90	367,89
200	13,95	347,79

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
201	14,00	327,79
202	14,05	307,88
203	14,10	288,06
204	14,15	268,34
205	14,20	248,70
206	14,25	229,15
207	14,30	209,69
208	14,35	190,31
209	14,40	171,01
210	14,45	151,79
211	14,50	132,64
212	14,55	113,56
213	14,60	94,55
214	14,65	75,60
215	14,70	56,72
216	14,75	37,90
217	14,80	19,14
218	14,85	0,42
219	14,90	-18,24
220	14,95	-36,86
221	15,00	-55,43
222	15,05	-73,97
223	15,10	-92,46
224	15,15	-110,93
225	15,20	-129,36
226	15,25	-147,77
227	15,30	-166,15
228	15,35	-184,50
229	15,40	-202,84
230	15,45	-221,17
231	15,50	-239,47
232	15,55	-257,77
233	15,60	-276,06
234	15,65	-294,33
235	15,70	-312,61
236	15,75	-330,87
237	15,80	-349,14
238	15,85	-367,40
239	15,90	-385,66
240	15,95	-403,92
241	16,00	-422,18

Combinazione n° 11 - SLD

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
1	0,00	0,00
2	0,00	423,70
3	0,05	458,49
4	0,10	493,28
5	0,15	528,07
6	0,20	562,86
7	0,25	596,58
8	0,30	630,30
9	0,35	664,03
10	0,40	697,75
11	0,45	731,48
12	0,50	765,21
13	0,55	798,94
14	0,60	832,67
15	0,65	866,40
16	0,70	900,13
17	0,75	933,87
18	0,80	967,60
19	0,85	1001,34
20	0,90	1035,08
21	0,95	1068,81
22	1,00	1102,55

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
23	1,05	1136,29
24	1,10	1170,03
25	1,15	1203,77
26	1,20	1237,50
27	1,25	1271,24
28	1,30	1304,99
29	1,35	1338,73
30	1,40	1372,47
31	1,45	1406,21
32	1,50	1439,95
33	1,55	1473,69
34	1,60	1507,43
35	1,65	1541,18
36	1,70	1574,92
37	1,75	1608,66
38	1,80	1642,40
39	1,85	1676,10
40	1,90	1709,80
41	1,95	1734,22
42	2,00	1758,63
43	2,05	1766,71
44	2,10	1774,78
45	2,15	1775,77
46	2,20	1776,76
47	2,25	1778,06
48	2,30	1779,36
49	2,35	1780,32
50	2,40	1781,29
51	2,45	1782,10
52	2,50	1782,92
53	2,55	1784,27
54	2,60	1785,62
55	2,65	1786,81
56	2,70	1788,00
57	2,75	1789,43
58	2,80	1790,87
59	2,85	1792,09
60	2,90	1793,32
61	2,95	1795,24
62	3,00	1797,15
63	3,05	1815,32
64	3,10	1833,48
65	3,15	1870,73
66	3,20	1907,98
67	3,25	1948,86
68	3,30	1989,75
69	3,35	2029,63
70	3,40	2069,51
71	3,45	2108,56
72	3,50	2147,61
73	3,55	2185,98
74	3,60	2224,35
75	3,65	2262,15
76	3,70	2299,94
77	3,75	2337,25
78	3,80	2374,56
79	3,85	2409,70
80	3,90	2444,85
81	3,95	2477,08
82	4,00	1624,87
83	4,00	1551,00
84	4,05	1015,10
85	4,10	1101,27
86	4,15	923,23
87	4,20	745,18
88	4,25	557,39
9	4,40	-7,74
10	4,45	-196,44
11	4,50	-385,14
12	4,55	-629,99

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
13	4,60	-874,84
14	4,65	-1063,97
15	4,70	-1253,10
16	4,75	-1443,10
17	4,80	-1633,11
18	4,85	-1822,27
19	4,90	-2011,44
20	4,95	-2201,47
21	5,00	-2391,51
22	5,05	-2581,55
23	5,10	-2771,60
24	5,15	-2960,80
25	5,20	-3150,01
26	5,25	-3340,08
27	5,30	-3530,15
28	5,35	-3719,37
29	5,40	-3908,60
30	5,45	-4098,68
31	5,50	-4288,77
32	5,55	-4478,87
33	5,60	-4668,96
34	5,65	-4859,07
35	5,70	-5049,17
36	5,75	-5239,28
37	5,80	-5429,38
38	5,85	-5618,64
39	5,90	-5807,91
40	5,95	-5998,03
41	6,00	-6188,15
42	6,05	-6378,27
43	6,10	-6568,40
44	6,15	-6758,53
45	6,20	-6592,96
46	6,25	-6330,26
47	6,30	-6072,88
48	6,35	-5820,81
49	6,40	-5574,06
50	6,45	-5332,60
51	6,50	-5096,42
52	6,55	-4865,50
53	6,60	-4639,80
54	6,65	-4419,32
55	6,70	-4204,01
56	6,75	-3993,84
57	6,80	-3788,77
58	6,85	-3588,77
59	6,90	-3393,80
60	6,95	-3203,81
61	7,00	-3018,76
62	7,05	-2838,60
63	7,10	-2663,27
64	7,15	-2492,73
65	7,20	-2326,92
66	7,25	-2165,79
67	7,30	-2009,27
68	7,35	-1857,32
69	7,40	-1709,87
70	7,45	-1566,87
71	7,50	-1428,24
72	7,55	-1293,93
73	7,60	-1163,86
74	7,65	-1037,99
75	7,70	-916,24
76	7,75	-798,54
77	7,80	-684,83
78	7,85	-575,04
79	7,90	-469,10
80	7,95	-366,95
81	8,00	-268,51
82	8,05	-173,72

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
83	8,10	-82,50
84	8,15	5,21
85	8,20	89,47
86	8,25	170,37
87	8,30	247,97
88	8,35	322,34
89	8,40	393,54
90	8,45	461,65
91	8,50	526,74
92	8,55	588,87
93	8,60	648,11
94	8,65	704,53
95	8,70	758,19
96	8,75	809,17
97	8,80	857,52
98	8,85	903,32
99	8,90	946,62
100	8,95	987,50
101	9,00	1026,01
102	9,05	1062,23
103	9,10	1096,20
104	9,15	1128,00
105	9,20	1157,68
106	9,25	1185,30
107	9,30	1210,93
108	9,35	1234,62
109	9,40	1256,43
110	9,45	1276,42
111	9,50	1294,64
112	9,55	1311,15
113	9,60	1326,00
114	9,65	1339,25
115	9,70	1350,94
116	9,75	1361,14
117	9,80	1369,89
118	9,85	1377,24
119	9,90	1383,24
120	9,95	1387,94
121	10,00	1391,38
122	10,05	1393,62
123	10,10	1394,70
124	10,15	1394,65
125	10,20	1393,54
126	10,25	1391,39
127	10,30	1388,25
128	10,35	1384,16
129	10,40	1379,16
130	10,45	1373,29
131	10,50	1366,59
132	10,55	1359,10
133	10,60	1350,84
134	10,65	1341,86
135	10,70	1332,20
136	10,75	1321,87
137	10,80	1310,92
138	10,85	1299,38
139	10,90	1287,28
140	10,95	1274,65
141	11,00	1261,51
142	11,05	1247,91
143	11,10	1233,85
144	11,15	1219,38
145	11,20	1204,51
146	11,25	1189,28
147	11,30	1173,70
148	11,35	1157,80
149	11,40	1141,60
150	11,45	1125,12
151	11,50	1108,39
152	11,55	1091,42

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
153	11,60	1074,24
154	11,65	1056,86
155	11,70	1039,30
156	11,75	1021,58
157	11,80	1003,72
158	11,85	985,73
159	11,90	967,62
160	11,95	949,42
161	12,00	931,13
162	12,05	912,77
163	12,10	894,36
164	12,15	875,90
165	12,20	857,40
166	12,25	838,89
167	12,30	820,36
168	12,35	801,83
169	12,40	783,31
170	12,45	764,80
171	12,50	746,32
172	12,55	727,87
173	12,60	709,46
174	12,65	691,09
175	12,70	672,78
176	12,75	654,53
177	12,80	636,35
178	12,85	618,23
179	12,90	600,19
180	12,95	582,22
181	13,00	564,34
182	13,05	546,54
183	13,10	528,84
184	13,15	511,22
185	13,20	493,70
186	13,25	476,27
187	13,30	458,95
188	13,35	441,72
189	13,40	424,59
190	13,45	407,56
191	13,50	390,63
192	13,55	373,81
193	13,60	357,08
194	13,65	340,46
195	13,70	323,94
196	13,75	307,52
197	13,80	291,20
198	13,85	274,97
199	13,90	258,84
200	13,95	242,81
201	14,00	226,87
202	14,05	211,02
203	14,10	195,26
204	14,15	179,59
205	14,20	164,00
206	14,25	148,49
207	14,30	133,07
208	14,35	117,72
209	14,40	102,45
210	14,45	87,24
211	14,50	72,11
212	14,55	57,04
213	14,60	42,04
214	14,65	27,10
215	14,70	12,21
216	14,75	-2,63
217	14,80	-17,41
218	14,85	-32,14
219	14,90	-46,83
220	14,95	-61,48
221	15,00	-76,09
222	15,05	-90,67

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
223	15,10	-105,21
224	15,15	-119,72
225	15,20	-134,20
226	15,25	-148,66
227	15,30	-163,10
228	15,35	-177,52
229	15,40	-191,92
230	15,45	-206,31
231	15,50	-220,68
232	15,55	-235,05
233	15,60	-249,40
234	15,65	-263,75
235	15,70	-278,09
236	15,75	-292,43
237	15,80	-306,77
238	15,85	-321,10
239	15,90	-335,43
240	15,95	-349,77
241	16,00	-364,10

Forze agenti sulla paratia

Tutte le forze si intendono positive se dirette da monte verso valle. Esse sono riferite ad un metro di larghezza della paratia. Le Y hanno come origine la testa della paratia, e sono espresse in [m]

Simbologia adottata

n° Indice della Combinazione/Fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
Pa Spinta attiva, espressa in [kg]
Is Incremento sismico della spinta, espressa in [kg]
Pw Spinta della falda, espressa in [kg]
Pp Resistenza passiva, espressa in [kg]
Pc Controspinta, espressa in [kg]

n°	Tipo	Pa	Y_{Pa}	Is	Y_{Is}	Pw	Y_{Pw}	Pp	Y_{Pp}	Pc	Y_{Pc}
		[kg]	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*
1	SLU - STR	10996	2,38	--	--	--	--	-21325	6,64	10329	11,18
2	SLU - STR	10741	2,55	--	--	--	--	-20444	6,65	9704	11,19
3	SLU - GEO	11014	2,43	--	--	--	--	-23015	7,54	12001	12,22
4	SLU - GEO	10931	2,62	--	--	--	--	-22521	7,58	11590	12,26
5	SLV - GEO	7929	2,44	656	2,67	--	--	-17180	7,05	8595	11,65
6	SLE - Rara	8024	2,44	--	--	--	--	-15378	6,59	7354	11,12
7	SLE - Frequente	6359	2,40	--	--	--	--	-11863	6,31	5504	10,83
8	SLE - Quasi permanente	6150	2,45	--	--	--	--	-11368	6,29	5218	10,81
9	SLE - Rara	7910	2,59	--	--	--	--	-14910	6,61	7000	11,14
10	SLE - Frequente	7308	2,59	--	--	--	--	-13615	6,51	6307	11,05
11	SLD	6120	2,46	275	2,67	--	--	-11837	6,32	5442	10,84

Simbologia adottata

n° Indice della Combinazione/Fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
Rc Risultante carichi esterni applicati, espressa in [kg]
Rt Risultante delle reazioni dei tiranti (componente orizzontale), espressa in [kg]
Rv Risultante delle reazioni dei vincoli, espressa in [kg]
Rp Risultante delle reazioni dei puntoni, espressa in [kg]

n°	Tipo	Rc	Y_{Rc}	Rt	Y_{Rt}	Rv	Y_{Rv}	Rp	Y_{Rp}
		[kg]	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*
1	SLU - STR	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2	SLU - STR	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
3	SLU - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
4	SLU - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
5	SLV - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	SLE - Rara	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
7	SLE - Frequente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
8	SLE - Quasi permanente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
9	SLE - Rara	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
10	SLE - Frequente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
11	SLD	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Simbologia adottata

n° Indice della Combinazione/Fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
P_{NUL} Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]
P_{INV} Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
C_{ROT} Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
MP Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]
R/R_{MAX} Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esplicare, espresso in [%]
Pp Portanza di punta, espressa in [kg]

n°	Tipo	P_{NUL}	P_{INV}	C_{ROT}	MP	R/R_{MAX}	Pp
		[m]	*[m]*	*[m]*	*[%]*	*[%]*	*[m]*
1	SLU - STR	4,46	6,70	8,52	22,82	3,89	575143
2	SLU - STR	4,51	6,70	8,53	22,41	3,71	575143
3	SLU - GEO	4,80	8,20	9,68	35,27	7,50	276483
4	SLU - GEO	4,89	8,25	9,72	35,27	7,35	276483
5	SLV - GEO	4,68	7,40	9,05	28,63	5,38	575143
6	SLE - Rara	4,46	6,60	8,46	21,99	3,64	575143
7	SLE - Frequente	4,36	6,15	8,13	18,26	2,72	575143
8	SLE - Quasi permanente	4,37	6,10	8,11	17,84	2,60	575143
9	SLE - Rara	4,51	6,60	8,48	21,99	3,49	575143
10	SLE - Frequente	4,48	6,45	8,37	20,75	3,16	575143
11	SLD	4,40	6,15	8,15	18,26	2,71	575143

Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della combinazione/fase
Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
M momento flettente massimo e minimo espresso in [kgm]
N sforzo normale massimo e minimo espresso in [kg] (positivo di compressione)
T taglio massimo e minimo espresso in [kg]

n°	Tipo	M	Y_M	T	Y_T	N	Y_N	
		[kgm]	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	
1	SLU - STR	38317	6,55	10996	4,45	18096	16,00	MAX
		-528	13,85	-9959	8,50	0	0,00	MIN
2	SLU - STR	36007	6,60	10741	4,50	18096	16,00	MAX
		-488	13,90	-9359	8,50	0	0,00	MIN
3	SLU - GEO	46439	7,55	11014	4,80	18096	16,00	MAX
		-42	15,20	-11922	9,65	0	0,00	MIN
4	SLU - GEO	44845	7,65	10931	4,85	18096	16,00	MAX
		-32	15,25	-11525	9,70	0	0,00	MIN
5	SLV - GEO	32425	7,05	8585	4,65	18096	16,00	MAX
		-214	14,40	-8394	9,00	0	0,00	MIN
6	SLE - Rara	27241	6,50	8024	4,45	18096	16,00	MAX
		-398	13,80	-7082	8,45	0	0,00	MIN
7	SLE - Frequente	20251	6,20	6359	4,35	18096	16,00	MAX
		-390	13,50	-5270	8,10	0	0,00	MIN
8	SLE - Quasi permanente	19189	6,15	6150	4,35	18096	16,00	MAX
		-376	13,50	-4994	8,10	0	0,00	MIN
9	SLE - Rara	25943	6,55	7910	4,50	18096	16,00	MAX
		-370	13,85	-6744	8,45	0	0,00	MIN
10	SLE - Frequente	23315	6,45	7308	4,45	18096	16,00	MAX
		-370	13,70	-6064	8,35	0	0,00	MIN
11	SLD	20031	6,20	6395	4,35	18096	16,00	MAX
		-382	13,50	-5212	8,10	0	0,00	MIN

Spostamenti massimi e minimi della paratia

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della combinazione/fase
Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
U spostamento orizzontale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso valle
V spostamento verticale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso il basso

n°	Tipo	U	Y_U	V	Y_V	
		[cm]	*[m]*	*[cm]*	*[m]*	

n°	Tipo	U	Y_U	V	Y_V	
		[cm]	*[m]*	*[cm]*	*[m]*	
1	SLU - STR	2,0590	0,00	0,0096	0,00	MAX
		-0,0419	10,50	0,0000	0,00	MIN
2	SLU - STR	1,9212	0,00	0,0096	0,00	MAX
		-0,0394	10,50	0,0000	0,00	MIN
3	SLU - GEO	3,1886	0,00	0,0096	0,00	MAX
		-0,0510	11,65	0,0000	0,00	MIN
4	SLU - GEO	3,0708	0,00	0,0096	0,00	MAX
		-0,0493	11,70	0,0000	0,00	MIN
5	SLV - GEO	1,9497	0,00	0,0096	0,00	MAX
		-0,0357	11,00	0,0000	0,00	MIN
6	SLE - Rara	1,4392	0,00	0,0096	0,00	MAX
		-0,0298	10,45	0,0000	0,00	MIN
7	SLE - Frequente	0,9944	0,00	0,0096	0,00	MAX
		-0,0220	10,10	0,0000	0,00	MIN
8	SLE - Quasi permanente	0,9346	0,00	0,0096	0,00	MAX
		-0,0209	10,10	0,0000	0,00	MIN
9	SLE - Rara	1,3648	0,00	0,0096	0,00	MAX
		-0,0284	10,45	0,0000	0,00	MIN
10	SLE - Frequente	1,1954	0,00	0,0096	0,00	MAX
		-0,0255	10,35	0,0000	0,00	MIN
11	SLD	0,9830	0,00	0,0096	0,00	MAX
		-0,0218	10,10	0,0000	0,00	MIN

Verifica a spostamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione/Fase
Tipo Tipo combinazione/Fase
Ulim spostamento orizzontale limite, espresso in [cm]
U spostamento orizzontale calcolato, espresso in [cm] (positivo verso valle)

n°	Tipo	Ulim	U
		[cm]	*[cm]*
5	SLV - GEO	8,0000	1,9497
11	SLD	8,0000	0,9830

Verifiche di corpo rigido

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della combinazione/fase
S Spinta attiva da monte (risultante diagramma delle pressioni attive da monte) espressa in [kg]
R Resistenza passiva da valle (risultante diagramma delle pressioni passive da valle) espresso in [kg]
W Spinta netta falda (positiva da monte verso valle), espresso in [kg]
T Reazione tiranti espresso in [kg]
P Reazione puntoni espresso in [kg]
V Reazione vincoli espresso in [kg]
C Risultante carichi applicati sulla paratia (positiva da monte verso valle) espresso in [kg]
Y Punto di applicazione, espresso in [m]
Mr Momento ribaltante, espresso in [kgm]
Ms Momento stabilizzante, espresso in [kgm]
FS_{RIB} Fattore di sicurezza a ribaltamento
FS_{SCO} Fattore di sicurezza a scorrimento
I punti di applicazione delle azioni sono riferite alla testa della partia.
La verifica a ribaltamento viene eseguita rispetto al centro di rotazione posto alla base del palo.

n°	Tipo	S Y	R Y	W Y	T Y	P Y	V Y	C Y	Mr	Ms	FS_{RIB}	FS_{SCO}
		[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kgm]*		
4	SLU - GEO	85828 10,14	252196 12,07	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	476344	992043	2.083	3.104

Stabilità globale

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della combinazione/fase
(X_C; Y_C) Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X_V; Y_V) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]

(X_M; Y_M) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
FS Coefficiente di sicurezza

Numero di cerchi analizzati 100

n°	Tipo	X_C, Y_C	R	X_V, Y_V	X_M, Y_M	FS
		[m]	*[m]*	*[m]*	*[m]*	
3	SLU - GEO	-14,40; 11,20	30,78	-32,45; -13,73	14,28; 0,00	2.007
4	SLU - GEO	-14,40; 11,20	30,78	-32,45; -13,73	14,28; 0,00	1.996
5	SLV - GEO	-14,40; 12,80	32,20	-32,59; -13,77	15,15; 0,00	2.237

Dettagli superficie con fattore di sicurezza minimo

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa alla paratia (spigolo contro terra)
Le strisce sono numerate da monte verso valle
N° numero d'ordine della striscia
W peso della striscia espresso in [kg]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in gradi (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
L sviluppo della base della striscia espressa in [m] (L=b/cosα)
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
Ctn, Ctt contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kg]

Combinazione n° 4 - SLU - GEO

Numero di strisce 51

Caratteristiche delle strisce

N°	Wi	α	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
	[kg]	*[°]*	*[m]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	819,39	-34.86	1,13	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
2	2445,94	-32.78	1,10	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
3	3987,32	-30.75	1,08	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
4	5448,97	-28.76	1,06	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
5	6835,53	-26.81	1,04	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
6	8150,94	-24.89	1,02	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
7	9398,61	-23.00	1,01	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
8	10581,44	-21.14	0,99	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
9	11701,96	-19.30	0,98	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
10	12762,35	-17.48	0,97	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
11	13764,48	-15.68	0,96	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
12	14709,99	-13.89	0,96	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
13	15600,24	-12.12	0,95	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
14	16436,42	-10.36	0,94	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
15	17219,50	-8.61	0,94	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
16	17950,31	-6.87	0,93	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
17	18629,47	-5.13	0,93	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
18	19257,49	-3.40	0,93	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
19	19834,71	-1.67	0,93	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
20	20361,33	0.05	0,93	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
21	20837,42	1.78	0,93	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
22	21262,90	3.51	0,93	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
23	21637,57	5.24	0,93	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
24	21961,06	6.98	0,93	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
25	22232,88	8.72	0,94	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
26	22452,37	10.47	0,94	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
27	22618,72	12.23	0,95	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
28	22730,92	14.00	0,96	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
29	22787,79	15.79	0,96	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
30	22787,94	17.59	0,97	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
31	22729,73	19.41	0,98	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
32	22611,26	21.25	0,99	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
33	22430,33	23.12	1,01	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
34	22184,41	25.01	1,02	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
35	21870,54	26.93	1,04	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
36	28911,64	28.85	1,02	30.17	0,000	0,000	(0; 0)

N°	Wi	α	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
	[kg]	*[°]*	*[m]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
37	28039,61	30.76	1,04	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
38	27104,60	32.71	1,06	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
39	26078,66	34.71	1,09	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
40	24971,49	36.76	1,11	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
41	23776,54	38.86	1,15	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
42	22485,92	41.03	1,18	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
43	21090,02	43.27	1,23	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
44	19576,94	45.60	1,28	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
45	18016,22	48.03	1,33	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
46	16313,14	50.58	1,41	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
47	14338,64	53.28	1,49	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
48	12150,77	56.16	1,60	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
49	9697,37	59.28	1,75	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
50	6922,25	62.71	1,95	24.89	0,004	0,000	(0; 0)
51	3866,95	66.35	2,22	19.61	0,008	0,000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia = 0,00 [kg]
ΣW_i = 882372,97 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$ = 227995,39 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$ = 454710,11 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$ = 255,80 [kg]

Verifica armatura paratia (Inviluppo sezioni critiche)

Verifica a flessione

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
A_f	area di armatura del palo espressa in [cmq]
M	momento flettente agente sul palo espresso in [kgm]
N	sforzo normale agente sul palo espresso in [kg] (positivo di compressione)
M_u	momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
N_u	sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]
Fs	coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

n° - Tipo	Y	Af	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
5 - SLV - GEO	7,55	62,83	51599	9488	77294	14212	1.498

Verifica a taglio

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa, espressa in [m]
A_{sw}	area dell'armatura trasversale, espressa in [cmq]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive, espressa in [cm]
V_{Ed}	taglio agente sul palo, espresso in [kg]
V_{Rd}	taglio resistente, espresso in [kg]
FS	coefficiente di sicurezza (rapporto tra V_{Rd}/ V_{Ed})

La verifica a taglio del palo è stata eseguita considerando una sezione quadrata equivalente di lato B = 68,28 cm

n° - Tipo	Y	Asw	s	VEd	VRd	FS
	[m]	*[cmq]*	*[cm]*	*[kg]*	*[kg]*	
5 - SLV - GEO	9,65	2,26	15,00	-13247	87029	6.570

Verifica tensioni

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
Af	area di armatura espressa in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_f tensione nell'acciaio espressa in [kg/cmq]

A_f	σ_c	cmb	σ_f	cmb
[cmq]	*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*	
62,83	80,17	6	2176,37	6

Verifica fessurazione

Simbologia adottata

Tipo Tipo della Combinazione/Fase
Oggetto Muro/Paratia
Y Ordinata sezione, espresso in [m]
M Momento agente, espresso in [kgm]
M_f Momento prima fessurazione, espresso in [kgm]
s Distanza media tra le fessure, espressa in [mm]
ε_{sm} Deformazione nelle fessure, espressa in [%]
w_{lim} Apertura limite fessure, espressa in [mm]
w_k Ampiezza fessure, espressa in [mm]

Oggetto	n° - Tipo	Y	M	M_f	s	ε_{sm}	w_{lim}	w_k
		[m]	*[kgm]*	*[kgm]*	*[mm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
Paratia	11 - SLD	6,15	22244	15341	187,098	0.0536	0,300	0,170

Verifica sezione cordoli

Simbologia adottata

M_h momento flettente espresso in [kgm] nel piano orizzontale
T_h taglio espresso in [kg] nel piano orizzontale
M_v momento flettente espresso in [kgm] nel piano verticale
T_v taglio espresso in [kg] nel piano verticale

Cordolo N° 1 (X=0,00 m) (Cordolo in c.a.)

B=100,00 [cm] H=100,00 [cm]
A_{fv}=20,11 [cmq] A_{fh}=20,11 [cmq] Staffe ϕ12/15 Nbh=2 - Nbv=2
M_h=11014 [kgm] M_{uh}=74404 [kgm] FS=6.76
T_h=22028 [kg] T_{Rh}=51987 [kg] FS_T=2.36
M_v=1250 [kgm] M_{uv}=89098 [kgm] FS=71.28
T_v=2500 [kg] T_R=51987 [kg] FS_{Tv}=20.79

Dati paratia Via San Rocco

Geometria paratia

Tipo paratia: Paratia di pali		
Altezza fuori terra	4,00	[m]
Profondità di infissione	12,00	[m]
Altezza totale della paratia	16,00	[m]
Lunghezza paratia	10,00	[m]
Numero di file di pali	1	
Interasse fra i pali della fila	1,00	[m]
Diametro dei pali	80,00	[cm]
Numero totale di pali	9	
Numero di pali per metro lineare	0.90	

Geometria cordoli

Simbologia adottata

n° numero d'ordine del cordolo
Y posizione del cordolo sull'asse della paratia espresso in [m]

Cordoli in calcestruzzo
B Base della sezione del cordolo espresso in [cm]
H Altezza della sezione del cordolo espresso in [cm]

Cordoli in acciaio
A Area della sezione in acciaio del cordolo espresso in [cmq]
W Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [cm^3]

N°	Y	Tipo	B	H	A	W
	[m]		*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm^3]*
1	0,00	Calcestruzzo	100,00	100,00	--	--

Geometria profilo terreno

Simbologia adottata e sistema di riferimento
(Sistema di riferimento con origine in testa alla paratia, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto
X ascissa del punto espressa in [m]
Y ordinata del punto espressa in [m]
A inclinazione del tratto espressa in [°]

Profilo di monte

N°	X	Y	A
	[m]	*[m]*	*[°]*
2	10,00	0,00	0.00

Profilo di valle

N°	X	Y	A
	[m]	*[m]*	*[°]*
1	-10,00	-6,00	0.00
2	0,00	-4,00	0.00

Descrizione terreni

Simbologia adottata

n° numero d'ordine
Descrizione Descrizione del terreno
γ peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_{sat} peso di volume saturo del terreno espresso [kg/mc]
ϕ angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]
δ angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]
c coesione del terreno espressa in [kg/cmq]

N°	Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c
		[kg/mc]	*[kg/mc]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*
1	Riporto e coltre	1800,0	2000,0	24.00	16.00	0,010
2	Substrato congl-arenaceo	1950,0	2150,0	36.00	24.00	0,000

Descrizione stratigrafia

Simbologia adottata

n° numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
sp spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]
kw costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm^2/cm
α inclinazione dello strato espressa in GRADI(°) (M: strato di monte V:strato di valle)
Terreno Terreno associato allo strato (M: strato di monte V:strato di valle)

N°	sp	α_M	α_V	K_{WM}	K_{WV}	Terreno M	Terreno V
	[m]	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq/cm]*	*[kg/cmq/cm]*		
1	4,00	5.00	15.00	0.50	0.50	Riporto e coltre	Riporto e coltre
2	20,00	0.00	0.00	6.39	6.39	Substrato congl-arenaceo	Substrato congl-arenaceo

Caratteristiche materiali utilizzati

Simbologia adottata

γ_{cls} Peso specifico cls, espresso in [kg/mc]
Classe cls Classe di appartenenza del calcestruzzo
Rck Rigidezza cubica caratteristica, espressa in [kg/cmq]
E Modulo elastico, espresso in [kg/cmq]
Acciaio Tipo di acciaio
n Coeff. di omogeneizzazione acciaio-calcestruzzo

Descrizione	γ_{cls}	Classe cls	Rck	E	Acciaio	n
	[kg/mc]		*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*		
Paratia	2500	C28/35	357	332300	B450C	15.00
Cordolo/Muro	2500	C28/35	357	332300	B450C	15.00

Coeff. di omogeneizzazione cls teso/compresso 1.00

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni adottate

Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia
Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia
Ig Indice di gruppo
F_x Forza orizzontale espressa in [kg], positiva da monte verso valle
F_y Forza verticale espressa in [kg], positiva verso il basso
M Momento espresso in [kgm], positivo ribaltante
Q_i, Q_f Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kg/mq]
V_i, V_s Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kg/mq], positivi da monte verso valle
R Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kg]

Condizione n° 1 - Variabile - Cat. F Rimesse e parcheggi (Ig=0) [Ψ_0=0.70 - Ψ_1=0.70 - Ψ_2=0.60]

Carico distribuito sul profilo	X_i = 0,00	X_f = 3,00	Q_i = 2500	Q_f = 2500	

Condizione n° 2 - Permanente - Carico abitazione

Carico distribuito sul profilo	X_i = 3,00	X_f = 10,00	Q_i = 3000	Q_f = 3000	

Combinazioni di carico

Nella tabella sono riportate le condizioni di carico di ogni combinazione con il relativo coefficiente di partecipazione.

Combinazione n° 1 - SLU - STR (A1-M1-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.30	

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Carico abitazione	SFAV	1.30	1.00
Cat. F Rimesse e parcheggi	SFAV	1.50	1.00

Combinazione n° 2 - SLU - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Carico abitazione	SFAV	1.00	1.00
Cat. F Rimesse e parcheggi	SFAV	1.30	1.00

Combinazione n° 3 - SLV - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Cat. F Rimesse e parcheggi	SFAV	1.00	0.60
Carico abitazione	SFAV	1.00	1.00

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Carico abitazione	SFAV	1.00	1.00
Cat. F Rimesse e parcheggi	SFAV	1.00	1.00

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Carico abitazione	SFAV	1.00	1.00
Cat. F Rimesse e parcheggi	SFAV	1.00	0.70

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Carico abitazione	SFAV	1.00	1.00
Cat. F Rimesse e parcheggi	SFAV	1.00	0.60

Combinazione n° 7 - SLD

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Cat. F Rimesse e parcheggi	SFAV	1.00	0.60
Carico abitazione	SFAV	1.00	1.00

Impostazioni di progetto

			Statici		Sismici	
Carichi	Effetto		A1	A2	A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00	1.00	1.00
Permanenti ns	Favorevole	γ_{Gfav}	0.80	0.80	0.00	0.00
Permanenti ns	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.35	1.15	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

		Statici		Sismici	
Parametri		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00	1.00	1.00	1.00

Verifica materiali : Stato Limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo	1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Verifica Taglio
Sezione in c.a.

$V_{Rsd}=0.9*d*A_{sw}/s*fyd*(ctg\alpha+ctg\theta)*sin\alpha$
$V_{Rcd}=0.9*d*b_w*\alpha_c*fcd'*(ctg(\theta)+ctg(\alpha)/(1.0+ctg\theta^2)$
con:

d	altezza utile sezione [mm]
b_w	larghezza minima sezione [mm]
A_{sw}	area armatuta trasversale [mmq]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α_c	coefficiente maggiorativo, funzione di fcd e σ_{cp}
σ_{cp}	tensione media di compressione [N/mmq]

fcd'=0.5*fcd

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali	Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata	
Sensibilità delle armature	Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	w_1 = 0.20 w_2 = 0.30 w_3 = 0.40
Metodo di calcolo aperture delle fessure	NTC 2008-2018 - I° Formulazione
Verifica delle tensioni	
Combinazione di carico	Rara $\sigma_c < 0.60\ f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80\ f_{yk}$ Quasi permanente $\sigma_c < 0.45\ f_{ck}$

Impostazioni di analisi

Analisi per Combinazioni di Carico.

Rottura del terreno: Pressione passiva

Influenza δ (angolo di attrito terreno-paratia): Nel calcolo del coefficiente di spinta attiva Ka e nell'inclinazione della spinta attiva (non viene considerato per la spinta passiva)

Stabilità globale: Metodo di Fellenius

Impostazioni analisi sismica

Identificazione del sito

Latitudine	42.297037
Longitudine	14.445481
Comune	San Vito Chietino
Provincia	Chieti
Regione	Abruzzo
Punti di interpolazione del reticolo	26765 - 26766 - 26544 - 26543

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II - Normali affollamenti e industrie non pericolose
Vita di riferimento	50 anni

Combinazioni/Fase	SLU	SLE
Accelerazione al suolo [m/s^2]	0.931	0.449
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.691	2.519
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*	0.444	0.321
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.200	1.200
Tipo di sottosuolo	B	
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.200	1.200
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	1.000	1.000
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza Us [m]	0.080	0.080
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.415	0.415
Prodotto α β	0.415 > 0.2	
Coefficiente di intensità sismica (percento)	5.668	2.734
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.00	

Influenza sisma nella spinta attiva da monte
Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

Risultati

Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione
Y ordinata della sezione espressa in [m]
P pressione sulla paratia espressa in [kg/mq] positiva da monte verso valle

Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
1	0,00	0,00
2	0,00	1226,32
3	0,05	1271,58
4	0,10	1316,85
5	0,15	1362,12
6	0,20	1407,39
7	0,25	1449,56
8	0,30	1491,73
9	0,35	1533,90
10	0,40	1576,08
11	0,45	1618,25
12	0,50	1660,42
13	0,55	1702,59
14	0,60	1744,77
15	0,65	1786,94
16	0,70	1829,11
17	0,75	1871,29
18	0,80	1913,46
19	0,85	1955,63
20	0,90	1997,81
21	0,95	2039,98
22	1,00	2082,16
23	1,05	2124,33
24	1,10	2166,51
25	1,15	2208,68
26	1,20	2250,85
27	1,25	2293,03
28	1,30	2335,20
29	1,35	2377,38
30	1,40	2419,56
31	1,45	2461,73
32	1,50	2503,91
33	1,55	2546,08
34	1,60	2588,26
35	1,65	2630,43
36	1,70	2672,61
37	1,75	2714,79
38	1,80	2756,96
39	1,85	2799,14
40	1,90	2841,31
41	1,95	2883,49
42	2,00	2925,67
43	2,05	2967,84
44	2,10	3010,02
45	2,15	3052,20
46	2,20	3094,37
47	2,25	3136,55
48	2,30	3178,72
49	2,35	3220,90
50	2,40	3263,08
51	2,45	3305,26
52	2,50	3347,43
53	2,55	3389,61
54	2,60	3431,79
55	2,65	3473,96
56	2,70	3516,14
57	2,75	3558,31

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
58	2,80	3600,49
59	2,85	3642,67
60	2,90	3684,85
61	2,95	3727,03
62	3,00	3769,20
63	3,05	3811,38
64	3,10	3853,56
65	3,15	3895,73
66	3,20	3937,91
67	3,25	3980,09
68	3,30	4022,26
69	3,35	4064,44
70	3,40	4106,62
71	3,45	4148,80
72	3,50	4190,98
73	3,55	4233,16
74	3,60	4275,33
75	3,65	4317,51
76	3,70	4359,69
77	3,75	4401,86
78	3,80	4444,04
79	3,85	4497,38
80	3,90	4550,73
81	3,95	4604,42
82	4,00	3219,57
83	4,00	3103,35
84	4,05	2062,98
85	4,10	2137,30
86	4,15	1846,86
87	4,20	1556,42
88	4,25	1250,29
89	4,30	944,16
90	4,35	639,68
91	4,40	335,19
11	4,50	-273,86
12	4,55	-580,12
13	4,60	-886,37
14	4,65	-1190,97
15	4,70	-1495,57
16	4,75	-1800,20
17	4,80	-2104,83
18	4,85	-2411,18
19	4,90	-2717,52
20	4,95	-3022,21
21	5,00	-3326,90
22	5,05	-3631,61
23	5,10	-3936,32
24	5,15	-4241,05
25	5,20	-4545,78
26	5,25	-4852,21
27	5,30	-5158,65
28	5,35	-5463,41
29	5,40	-5768,17
30	5,45	-6072,96
31	5,50	-6377,75
32	5,55	-6682,55
33	5,60	-6987,34
34	5,65	-7292,15
35	5,70	-7596,96
36	5,75	-7903,48
37	5,80	-8210,00
38	5,85	-8513,14
39	5,90	-8816,28
40	5,95	-9121,12
41	6,00	-9425,96
42	6,05	-9732,51
43	6,10	-10039,06
44	6,15	-10343,92
45	6,20	-10648,79
46	6,25	-10953,67

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
47	6,30	-11258,54
48	6,35	-11563,42
49	6,40	-11868,30
50	6,45	-12173,19
51	6,50	-12478,08
52	6,55	-12445,13
53	6,60	-11929,60
54	6,65	-11424,91
55	6,70	-10931,02
56	6,75	-10447,89
57	6,80	-9975,49
58	6,85	-9513,77
59	6,90	-9062,68
60	6,95	-8622,15
61	7,00	-8192,11
62	7,05	-7772,50
63	7,10	-7363,23
64	7,15	-6964,22
65	7,20	-6575,39
66	7,25	-6196,63
67	7,30	-5827,86
68	7,35	-5468,96
69	7,40	-5119,84
70	7,45	-4780,38
71	7,50	-4450,48
72	7,55	-4130,01
73	7,60	-3818,86
74	7,65	-3516,91
75	7,70	-3224,03
76	7,75	-2940,09
77	7,80	-2664,98
78	7,85	-2398,55
79	7,90	-2140,68
80	7,95	-1891,23
81	8,00	-1650,06
82	8,05	-1417,05
83	8,10	-1192,05
84	8,15	-974,92
85	8,20	-765,53
86	8,25	-563,73
87	8,30	-369,38
88	8,35	-182,35
89	8,40	-2,50
90	8,45	170,33
91	8,50	336,27
92	8,55	495,46
93	8,60	648,04
94	8,65	794,15
95	8,70	933,94
96	8,75	1067,53
97	8,80	1195,08
98	8,85	1316,72
99	8,90	1432,59
100	8,95	1542,81
101	9,00	1647,54
102	9,05	1746,90
103	9,10	1841,03
104	9,15	1930,06
105	9,20	2014,12
106	9,25	2093,33
107	9,30	2167,84
108	9,35	2237,76
109	9,40	2303,23
110	9,45	2364,36
111	9,50	2421,28
112	9,55	2474,11
113	9,60	2522,97
114	9,65	2567,97
115	9,70	2609,24
116	9,75	2646,89

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
117	9,80	2681,02
118	9,85	2711,76
119	9,90	2739,21
120	9,95	2763,47
121	10,00	2784,66
122	10,05	2802,88
123	10,10	2818,22
124	10,15	2830,79
125	10,20	2840,69
126	10,25	2848,02
127	10,30	2852,86
128	10,35	2855,31
129	10,40	2855,46
130	10,45	2853,40
131	10,50	2849,22
132	10,55	2843,00
133	10,60	2834,82
134	10,65	2824,77
135	10,70	2812,92
136	10,75	2799,35
137	10,80	2784,14
138	10,85	2767,36
139	10,90	2749,09
140	10,95	2729,38
141	11,00	2708,32
142	11,05	2685,96
143	11,10	2662,37
144	11,15	2637,62
145	11,20	2611,76
146	11,25	2584,86
147	11,30	2556,97
148	11,35	2528,15
149	11,40	2498,44
150	11,45	2467,91
151	11,50	2436,61
152	11,55	2404,57
153	11,60	2371,86
154	11,65	2338,52
155	11,70	2304,58
156	11,75	2270,10
157	11,80	2235,11
158	11,85	2199,66
159	11,90	2163,78
160	11,95	2127,51
161	12,00	2090,88
162	12,05	2053,94
163	12,10	2016,70
164	12,15	1979,20
165	12,20	1941,48
166	12,25	1903,55
167	12,30	1865,46
168	12,35	1827,21
169	12,40	1788,85
170	12,45	1750,38
171	12,50	1711,84
172	12,55	1673,24
173	12,60	1634,61
174	12,65	1595,96
175	12,70	1557,31
176	12,75	1518,68
177	12,80	1480,08
178	12,85	1441,53
179	12,90	1403,04
180	12,95	1364,62
181	13,00	1326,29
182	13,05	1288,06
183	13,10	1249,94
184	13,15	1211,93
185	13,20	1174,04
186	13,25	1136,29

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
187	13,30	1098,67
188	13,35	1061,20
189	13,40	1023,88
190	13,45	986,72
191	13,50	949,71
192	13,55	912,86
193	13,60	876,18
194	13,65	839,66
195	13,70	803,31
196	13,75	767,12
197	13,80	731,11
198	13,85	695,26
199	13,90	659,58
200	13,95	624,06
201	14,00	588,71
202	14,05	553,52
203	14,10	518,49
204	14,15	483,62
205	14,20	448,90
206	14,25	414,34
207	14,30	379,91
208	14,35	345,63
209	14,40	311,49
210	14,45	277,49
211	14,50	243,61
212	14,55	209,85
213	14,60	176,22
214	14,65	142,70
215	14,70	109,28
216	14,75	75,97
217	14,80	42,76
218	14,85	9,64
219	14,90	-23,39
220	14,95	-56,35
221	15,00	-89,23
222	15,05	-122,04
223	15,10	-154,78
224	15,15	-187,47
225	15,20	-220,10
226	15,25	-252,69
227	15,30	-285,23
228	15,35	-317,73
229	15,40	-350,20
230	15,45	-382,64
231	15,50	-415,06
232	15,55	-447,45
233	15,60	-479,83
234	15,65	-512,19
235	15,70	-544,54
236	15,75	-576,89
237	15,80	-609,23
238	15,85	-641,56
239	15,90	-673,89
240	15,95	-706,23
241	16,00	-738,56

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
1	0,00	0,00
2	0,00	1296,43
3	0,05	1338,74
4	0,10	1381,05
5	0,15	1423,37
6	0,20	1465,68
7	0,25	1504,72
8	0,30	1543,76

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
9	0,35	1582,80
10	0,40	1621,84
11	0,45	1660,88
12	0,50	1699,91
13	0,55	1738,95
14	0,60	1777,99
15	0,65	1817,03
16	0,70	1856,08
17	0,75	1895,12
18	0,80	1934,16
19	0,85	1973,20
20	0,90	2012,24
21	0,95	2051,28
22	1,00	2090,32
23	1,05	2129,36
24	1,10	2168,40
25	1,15	2207,44
26	1,20	2246,49
27	1,25	2285,53
28	1,30	2324,57
29	1,35	2363,61
30	1,40	2402,65
31	1,45	2441,69
32	1,50	2480,74
33	1,55	2519,78
34	1,60	2558,82
35	1,65	2597,86
36	1,70	2636,91
37	1,75	2675,95
38	1,80	2714,99
39	1,85	2754,03
40	1,90	2793,08
41	1,95	2832,12
42	2,00	2871,16
43	2,05	2910,20
44	2,10	2949,25
45	2,15	2988,29
46	2,20	3027,33
47	2,25	3066,38
48	2,30	3105,42
49	2,35	3144,46
50	2,40	3183,51
51	2,45	3222,55
52	2,50	3261,59
53	2,55	3300,63
54	2,60	3339,68
55	2,65	3378,72
56	2,70	3417,77
57	2,75	3456,81
58	2,80	3495,85
59	2,85	3534,90
60	2,90	3573,94
61	2,95	3612,98
62	3,00	3652,02
63	3,05	3691,07
64	3,10	3730,11
65	3,15	3769,16
66	3,20	3808,20
67	3,25	3847,24
68	3,30	3886,29
69	3,35	3925,33
70	3,40	3964,38
71	3,45	4003,33
72	3,50	4042,28
73	3,55	4070,79
74	3,60	4099,31
75	3,65	4112,85
76	3,70	4126,39
77	3,75	4147,89
78	3,80	4169,39

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
79	3,85	4204,05
80	3,90	4238,71
81	3,95	4272,98
82	4,00	3033,94
83	4,00	2961,47
84	4,05	2202,65
85	4,10	2379,21
86	4,15	2209,52
87	4,20	2039,82
88	4,25	1860,06
89	4,30	1680,30
90	4,35	1499,11
91	4,40	1317,91
92	4,45	1138,12
93	4,50	958,34
17	4,80	-123,37
18	4,85	-301,78
19	4,90	-480,18
20	4,95	-660,01
21	5,00	-839,85
22	5,05	-1022,53
23	5,10	-1205,22
24	5,15	-1385,07
25	5,20	-1564,91
26	5,25	-1743,34
27	5,30	-1921,77
28	5,35	-2101,63
29	5,40	-2281,49
30	5,45	-2461,35
31	5,50	-2641,22
32	5,55	-2822,51
33	5,60	-3003,80
34	5,65	-3183,66
35	5,70	-3363,53
36	5,75	-3541,98
37	5,80	-3720,44
38	5,85	-3901,73
39	5,90	-4083,03
40	5,95	-4262,91
41	6,00	-4442,79
42	6,05	-4622,67
43	6,10	-4802,55
44	6,15	-4983,86
45	6,20	-5165,16
46	6,25	-5343,62
47	6,30	-5522,08
48	6,35	-5701,97
49	6,40	-5881,85
50	6,45	-6061,74
51	6,50	-6241,64
52	6,55	-6421,52
53	6,60	-6601,41
54	6,65	-6782,72
55	6,70	-6964,04
56	6,75	-7142,51
57	6,80	-7320,99
58	6,85	-7500,87
59	6,90	-7680,76
60	6,95	-7862,08
61	7,00	-8043,40
62	7,05	-8223,30
63	7,10	-8403,20
64	7,15	-8581,67
65	7,20	-8760,14
66	7,25	-8940,03
67	7,30	-9119,92
68	7,35	-9301,24
69	7,40	-9482,57
70	7,45	-9662,47
71	7,50	-9842,37

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
72	7,55	-10022,27
73	7,60	-10202,18
74	7,65	-10380,65
75	7,70	-10559,13
76	7,75	-10739,02
77	7,80	-10918,91
78	7,85	-11100,23
79	7,90	-11281,56
80	7,95	-11102,86
81	8,00	-10564,02
82	8,05	-10037,95
83	8,10	-9524,58
84	8,15	-9023,81
85	8,20	-8535,54
86	8,25	-8059,66
87	8,30	-7596,07
88	8,35	-7144,63
89	8,40	-6705,25
90	8,45	-6277,77
91	8,50	-5862,08
92	8,55	-5458,03
93	8,60	-5065,49
94	8,65	-4684,32
95	8,70	-4314,36
96	8,75	-3955,46
97	8,80	-3607,49
98	8,85	-3270,27
99	8,90	-2943,65
100	8,95	-2627,47
101	9,00	-2321,57
102	9,05	-2025,79
103	9,10	-1739,95
104	9,15	-1463,90
105	9,20	-1197,47
106	9,25	-940,48
107	9,30	-692,77
108	9,35	-454,17
109	9,40	-224,50
110	9,45	-3,60
111	9,50	208,70
112	9,55	412,58
113	9,60	608,21
114	9,65	795,76
115	9,70	975,39
116	9,75	1147,28
117	9,80	1311,60
118	9,85	1468,51
119	9,90	1618,19
120	9,95	1760,79
121	10,00	1896,49
122	10,05	2025,45
123	10,10	2147,82
124	10,15	2263,79
125	10,20	2373,49
126	10,25	2477,10
127	10,30	2574,76
128	10,35	2666,64
129	10,40	2752,89
130	10,45	2833,65
131	10,50	2909,09
132	10,55	2979,35
133	10,60	3044,57
134	10,65	3104,89
135	10,70	3160,47
136	10,75	3211,45
137	10,80	3257,95
138	10,85	3300,12
139	10,90	3338,08
140	10,95	3371,98
141	11,00	3401,94

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
142	11,05	3428,09
143	11,10	3450,55
144	11,15	3469,44
145	11,20	3484,89
146	11,25	3497,02
147	11,30	3505,93
148	11,35	3511,75
149	11,40	3514,58
150	11,45	3514,54
151	11,50	3511,72
152	11,55	3506,24
153	11,60	3498,19
154	11,65	3487,68
155	11,70	3474,80
156	11,75	3459,65
157	11,80	3442,31
158	11,85	3422,88
159	11,90	3401,46
160	11,95	3378,11
161	12,00	3352,93
162	12,05	3326,00
163	12,10	3297,39
164	12,15	3267,19
165	12,20	3235,46
166	12,25	3202,28
167	12,30	3167,72
168	12,35	3131,85
169	12,40	3094,74
170	12,45	3056,44
171	12,50	3017,02
172	12,55	2976,54
173	12,60	2935,05
174	12,65	2892,62
175	12,70	2849,30
176	12,75	2805,13
177	12,80	2760,17
178	12,85	2714,47
179	12,90	2668,07
180	12,95	2621,02
181	13,00	2573,35
182	13,05	2525,12
183	13,10	2476,36
184	13,15	2427,11
185	13,20	2377,40
186	13,25	2327,26
187	13,30	2276,74
188	13,35	2225,86
189	13,40	2174,66
190	13,45	2123,15
191	13,50	2071,37
192	13,55	2019,34
193	13,60	1967,09
194	13,65	1914,63
195	13,70	1862,00
196	13,75	1809,21
197	13,80	1756,27
198	13,85	1703,22
199	13,90	1650,05
200	13,95	1596,80
201	14,00	1543,46
202	14,05	1490,06
203	14,10	1436,61
204	14,15	1383,12
205	14,20	1329,60
206	14,25	1276,06
207	14,30	1222,50
208	14,35	1168,94
209	14,40	1115,38
210	14,45	1061,83
211	14,50	1008,29

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
212	14,55	954,77
213	14,60	901,26
214	14,65	847,79
215	14,70	794,33
216	14,75	740,91
217	14,80	687,52
218	14,85	634,16
219	14,90	580,83
220	14,95	527,53
221	15,00	474,26
222	15,05	421,03
223	15,10	367,82
224	15,15	314,64
225	15,20	261,50
226	15,25	208,37
227	15,30	155,28
228	15,35	102,20
229	15,40	49,14
230	15,45	-3,90
231	15,50	-56,92
232	15,55	-109,93
233	15,60	-162,92
234	15,65	-215,91
235	15,70	-268,89
236	15,75	-321,86
237	15,80	-374,83
238	15,85	-427,80
239	15,90	-480,77
240	15,95	-533,73
241	16,00	-586,70

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
1	0,00	0,00
2	0,00	728,08
3	0,05	776,01
4	0,10	823,94
5	0,15	871,87
6	0,20	919,80
7	0,25	965,89
8	0,30	1011,98
9	0,35	1058,07
10	0,40	1104,16
11	0,45	1150,25
12	0,50	1196,34
13	0,55	1242,44
14	0,60	1288,53
15	0,65	1334,63
16	0,70	1380,72
17	0,75	1426,82
18	0,80	1472,91
19	0,85	1519,01
20	0,90	1565,11
21	0,95	1611,20
22	1,00	1657,30
23	1,05	1703,40
24	1,10	1749,50
25	1,15	1795,59
26	1,20	1841,69
27	1,25	1887,79
28	1,30	1933,89
29	1,35	1979,99
30	1,40	2026,09
31	1,45	2072,19
32	1,50	2118,29
33	1,55	2164,39

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
34	1,60	2210,49
35	1,65	2256,59
36	1,70	2302,69
37	1,75	2348,79
38	1,80	2394,89
39	1,85	2440,99
40	1,90	2487,09
41	1,95	2533,19
42	2,00	2579,29
43	2,05	2625,39
44	2,10	2671,49
45	2,15	2717,59
46	2,20	2763,69
47	2,25	2809,79
48	2,30	2855,89
49	2,35	2902,00
50	2,40	2948,10
51	2,45	2994,20
52	2,50	3040,30
53	2,55	3086,40
54	2,60	3132,50
55	2,65	3178,61
56	2,70	3224,71
57	2,75	3270,81
58	2,80	3316,91
59	2,85	3363,01
60	2,90	3409,12
61	2,95	3455,22
62	3,00	3501,32
63	3,05	3547,42
64	3,10	3593,53
65	3,15	3695,45
66	3,20	3797,38
67	3,25	3941,33
68	3,30	4085,28
69	3,35	4174,27
70	3,40	4263,26
71	3,45	4311,02
72	3,50	4358,78
73	3,55	4406,42
74	3,60	4454,05
75	3,65	4501,57
76	3,70	4549,08
77	3,75	4596,49
78	3,80	4643,90
79	3,85	4689,24
80	3,90	4734,58
81	3,95	4776,88
82	4,00	3837,24
83	4,00	3764,77
84	4,05	2877,55
85	4,10	2904,88
86	4,15	2741,91
87	4,20	2578,95
88	4,25	2405,20
89	4,30	2231,45
90	4,35	2059,82
91	4,40	1888,19
92	4,45	1716,42
93	4,50	1544,66
20	4,95	-371,84
21	5,00	-905,11
22	5,05	-1085,83
23	5,10	-1266,56
24	5,15	-1447,36
25	5,20	-1628,16
26	5,25	-1807,90
27	5,30	-1987,63
28	5,35	-2167,42
29	5,40	-2347,21

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
30	5,45	-2527,06
31	5,50	-2706,91
32	5,55	-2886,83
33	5,60	-3066,74
34	5,65	-3247,83
35	5,70	-3428,92
36	5,75	-3610,06
37	5,80	-3791,20
38	5,85	-3971,25
39	5,90	-4151,30
40	5,95	-4331,39
41	6,00	-4511,47
42	6,05	-4691,59
43	6,10	-4871,71
44	6,15	-5051,87
45	6,20	-5232,03
46	6,25	-5413,36
47	6,30	-5594,69
48	6,35	-5774,90
49	6,40	-5955,12
50	6,45	-6135,36
51	6,50	-6315,61
52	6,55	-6495,88
53	6,60	-6676,16
54	6,65	-6856,45
55	6,70	-7036,74
56	6,75	-7218,20
57	6,80	-7399,66
58	6,85	-7580,00
59	6,90	-7760,34
60	6,95	-7940,70
61	7,00	-8121,06
62	7,05	-8301,44
63	7,10	-8481,82
64	7,15	-8662,22
65	7,20	-8842,62
66	7,25	-9023,03
67	7,30	-9203,45
68	7,35	-9385,02
69	7,40	-9566,58
70	7,45	-9747,01
71	7,50	-9927,45
72	7,55	-10107,92
73	7,60	-10288,39
74	7,65	-10468,85
75	7,70	-10649,31
76	7,75	-10829,80
77	7,80	-10849,21
78	7,85	-10340,16
79	7,90	-9842,90
80	7,95	-9357,37
81	8,00	-8883,49
82	8,05	-8421,17
83	8,10	-7970,32
84	8,15	-7530,84
85	8,20	-7102,65
86	8,25	-6685,62
87	8,30	-6279,65
88	8,35	-5884,63
89	8,40	-5500,44
90	8,45	-5126,94
91	8,50	-4764,02
92	8,55	-4411,55
93	8,60	-4069,39
94	8,65	-3737,41
95	8,70	-3415,46
96	8,75	-3103,41
97	8,80	-2801,11
98	8,85	-2508,42
99	8,90	-2225,18

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
100	8,95	-1951,26
101	9,00	-1686,50
102	9,05	-1430,74
103	9,10	-1183,83
104	9,15	-945,63
105	9,20	-715,96
106	9,25	-494,69
107	9,30	-281,65
108	9,35	-76,69
109	9,40	120,35
110	9,45	309,63
111	9,50	491,30
112	9,55	665,53
113	9,60	832,45
114	9,65	992,24
115	9,70	1145,04
116	9,75	1291,02
117	9,80	1430,32
118	9,85	1563,09
119	9,90	1689,49
120	9,95	1809,68
121	10,00	1923,79
122	10,05	2031,97
123	10,10	2134,39
124	10,15	2231,17
125	10,20	2322,46
126	10,25	2408,42
127	10,30	2489,17
128	10,35	2564,86
129	10,40	2635,62
130	10,45	2701,60
131	10,50	2762,93
132	10,55	2819,73
133	10,60	2872,15
134	10,65	2920,31
135	10,70	2964,33
136	10,75	3004,35
137	10,80	3040,48
138	10,85	3072,85
139	10,90	3101,58
140	10,95	3126,78
141	11,00	3148,57
142	11,05	3167,06
143	11,10	3182,36
144	11,15	3194,59
145	11,20	3203,85
146	11,25	3210,24
147	11,30	3213,86
148	11,35	3214,82
149	11,40	3213,22
150	11,45	3209,14
151	11,50	3202,70
152	11,55	3193,96
153	11,60	3183,04
154	11,65	3170,01
155	11,70	3154,95
156	11,75	3137,97
157	11,80	3119,12
158	11,85	3098,50
159	11,90	3076,18
160	11,95	3052,23
161	12,00	3026,74
162	12,05	2999,76
163	12,10	2971,37
164	12,15	2941,64
165	12,20	2910,63
166	12,25	2878,40
167	12,30	2845,01
168	12,35	2810,53
169	12,40	2775,02

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
170	12,45	2738,52
171	12,50	2701,09
172	12,55	2662,78
173	12,60	2623,64
174	12,65	2583,73
175	12,70	2543,08
176	12,75	2501,74
177	12,80	2459,76
178	12,85	2417,18
179	12,90	2374,03
180	12,95	2330,35
181	13,00	2286,19
182	13,05	2241,57
183	13,10	2196,53
184	13,15	2151,11
185	13,20	2105,32
186	13,25	2059,21
187	13,30	2012,80
188	13,35	1966,11
189	13,40	1919,17
190	13,45	1872,01
191	13,50	1824,64
192	13,55	1777,09
193	13,60	1729,38
194	13,65	1681,53
195	13,70	1633,55
196	13,75	1585,46
197	13,80	1537,28
198	13,85	1489,01
199	13,90	1440,69
200	13,95	1392,31
201	14,00	1343,89
202	14,05	1295,43
203	14,10	1246,96
204	14,15	1198,47
205	14,20	1149,98
206	14,25	1101,49
207	14,30	1053,01
208	14,35	1004,54
209	14,40	956,10
210	14,45	907,67
211	14,50	859,28
212	14,55	810,91
213	14,60	762,58
214	14,65	714,28
215	14,70	666,02
216	14,75	617,79
217	14,80	569,60
218	14,85	521,45
219	14,90	473,34
220	14,95	425,26
221	15,00	377,23
222	15,05	329,22
223	15,10	281,25
224	15,15	233,31
225	15,20	185,40
226	15,25	137,52
227	15,30	89,66
228	15,35	41,82
229	15,40	-5,99
230	15,45	-53,78
231	15,50	-101,56
232	15,55	-149,33
233	15,60	-197,08
234	15,65	-244,82
235	15,70	-292,56
236	15,75	-340,28
237	15,80	-388,01
238	15,85	-435,73
239	15,90	-483,45

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
240	15,95	-531,17
241	16,00	-578,89

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
1	0,00	0,00
2	0,00	780,34
3	0,05	814,74
4	0,10	849,15
5	0,15	883,55
6	0,20	917,95
7	0,25	950,39
8	0,30	982,82
9	0,35	1015,25
10	0,40	1047,69
11	0,45	1080,12
12	0,50	1112,56
13	0,55	1144,99
14	0,60	1177,43
15	0,65	1209,87
16	0,70	1242,30
17	0,75	1274,74
18	0,80	1307,18
19	0,85	1339,62
20	0,90	1372,05
21	0,95	1404,49
22	1,00	1436,93
23	1,05	1469,37
24	1,10	1501,81
25	1,15	1534,25
26	1,20	1566,69
27	1,25	1599,13
28	1,30	1631,57
29	1,35	1664,01
30	1,40	1696,45
31	1,45	1728,89
32	1,50	1761,33
33	1,55	1793,77
34	1,60	1826,21
35	1,65	1858,65
36	1,70	1891,09
37	1,75	1923,53
38	1,80	1955,97
39	1,85	1988,41
40	1,90	2020,86
41	1,95	2053,30
42	2,00	2085,74
43	2,05	2118,18
44	2,10	2150,62
45	2,15	2183,07
46	2,20	2215,51
47	2,25	2247,95
48	2,30	2280,39
49	2,35	2312,83
50	2,40	2345,28
51	2,45	2377,72
52	2,50	2410,16
53	2,55	2442,61
54	2,60	2475,05
55	2,65	2507,49
56	2,70	2539,93
57	2,75	2572,38
58	2,80	2604,82
59	2,85	2637,26
60	2,90	2669,71
61	2,95	2702,15

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
62	3,00	2734,59
63	3,05	2767,03
64	3,10	2799,48
65	3,15	2831,92
66	3,20	2864,37
67	3,25	2896,81
68	3,30	2929,25
69	3,35	2961,69
70	3,40	2994,13
71	3,45	3026,58
72	3,50	3059,02
73	3,55	3091,47
74	3,60	3123,92
75	3,65	3156,36
76	3,70	3188,80
77	3,75	3262,87
78	3,80	3336,93
79	3,85	3410,82
80	3,90	3484,71
81	3,95	3514,97
82	4,00	2544,81
83	4,00	2455,41
84	4,05	1643,57
85	4,10	1652,90
86	4,15	1430,85
87	4,20	1208,80
88	4,25	973,79
89	4,30	738,77
90	4,35	503,70
91	4,40	268,63
11	4,50	-199,22
12	4,55	-434,40
13	4,60	-669,58
14	4,65	-903,60
15	4,70	-1137,62
16	4,75	-1371,68
17	4,80	-1605,74
18	4,85	-1841,05
19	4,90	-2076,36
20	4,95	-2310,50
21	5,00	-2544,64
22	5,05	-2780,02
23	5,10	-3015,40
24	5,15	-3249,60
25	5,20	-3483,79
26	5,25	-3718,02
27	5,30	-3952,25
28	5,35	-4186,51
29	5,40	-4420,76
30	5,45	-4655,03
31	5,50	-4889,30
32	5,55	-5124,81
33	5,60	-5360,32
34	5,65	-5594,64
35	5,70	-5828,96
36	5,75	-6063,30
37	5,80	-6297,63
38	5,85	-6531,98
39	5,90	-6766,33
40	5,95	-7000,70
41	6,00	-7235,07
42	6,05	-7470,67
43	6,10	-7706,27
44	6,15	-7940,66
45	6,20	-8175,05
46	6,25	-8408,25
47	6,30	-8641,44
48	6,35	-8877,08
49	6,40	-9112,71
50	6,45	-8970,14

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
51	6,50	-8603,74
52	6,55	-8244,94
53	6,60	-7893,73
54	6,65	-7550,08
55	6,70	-7213,97
56	6,75	-6885,36
57	6,80	-6564,23
58	6,85	-6250,53
59	6,90	-5944,22
60	6,95	-5645,25
61	7,00	-5353,56
62	7,05	-5069,11
63	7,10	-4791,83
64	7,15	-4521,65
65	7,20	-4258,52
66	7,25	-4002,36
67	7,30	-3753,10
68	7,35	-3510,66
69	7,40	-3274,98
70	7,45	-3045,96
71	7,50	-2823,53
72	7,55	-2607,60
73	7,60	-2398,09
74	7,65	-2194,91
75	7,70	-1997,97
76	7,75	-1807,18
77	7,80	-1622,45
78	7,85	-1443,69
79	7,90	-1270,79
80	7,95	-1103,68
81	8,00	-942,24
82	8,05	-786,39
83	8,10	-636,02
84	8,15	-491,04
85	8,20	-351,35
86	8,25	-216,86
87	8,30	-87,46
88	8,35	36,95
89	8,40	156,47
90	8,45	271,18
91	8,50	381,20
92	8,55	486,62
93	8,60	587,54
94	8,65	684,06
95	8,70	776,27
96	8,75	864,28
97	8,80	948,17
98	8,85	1028,05
99	8,90	1104,02
100	8,95	1176,15
101	9,00	1244,56
102	9,05	1309,33
103	9,10	1370,56
104	9,15	1428,34
105	9,20	1482,75
106	9,25	1533,89
107	9,30	1581,85
108	9,35	1626,71
109	9,40	1668,57
110	9,45	1707,50
111	9,50	1743,59
112	9,55	1776,93
113	9,60	1807,60
114	9,65	1835,67
115	9,70	1861,23
116	9,75	1884,36
117	9,80	1905,13
118	9,85	1923,62
119	9,90	1939,91
120	9,95	1954,07

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
121	10,00	1966,17
122	10,05	1976,28
123	10,10	1984,47
124	10,15	1990,81
125	10,20	1995,37
126	10,25	1998,22
127	10,30	1999,41
128	10,35	1999,01
129	10,40	1997,08
130	10,45	1993,69
131	10,50	1988,89
132	10,55	1982,74
133	10,60	1975,29
134	10,65	1966,61
135	10,70	1956,74
136	10,75	1945,74
137	10,80	1933,66
138	10,85	1920,54
139	10,90	1906,45
140	10,95	1891,42
141	11,00	1875,50
142	11,05	1858,74
143	11,10	1841,18
144	11,15	1822,86
145	11,20	1803,82
146	11,25	1784,11
147	11,30	1763,75
148	11,35	1742,80
149	11,40	1721,28
150	11,45	1699,24
151	11,50	1676,70
152	11,55	1653,69
153	11,60	1630,26
154	11,65	1606,43
155	11,70	1582,23
156	11,75	1557,68
157	11,80	1532,83
158	11,85	1507,69
159	11,90	1482,28
160	11,95	1456,64
161	12,00	1430,78
162	12,05	1404,74
163	12,10	1378,52
164	12,15	1352,16
165	12,20	1325,66
166	12,25	1299,06
167	12,30	1272,36
168	12,35	1245,59
169	12,40	1218,76
170	12,45	1191,89
171	12,50	1164,99
172	12,55	1138,07
173	12,60	1111,15
174	12,65	1084,24
175	12,70	1057,35
176	12,75	1030,49
177	12,80	1003,68
178	12,85	976,92
179	12,90	950,22
180	12,95	923,59
181	13,00	897,04
182	13,05	870,57
183	13,10	844,19
184	13,15	817,90
185	13,20	791,72
186	13,25	765,64
187	13,30	739,66
188	13,35	713,81
189	13,40	688,06
190	13,45	662,44

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
191	13,50	636,94
192	13,55	611,55
193	13,60	586,30
194	13,65	561,16
195	13,70	536,15
196	13,75	511,27
197	13,80	486,51
198	13,85	461,88
199	13,90	437,36
200	13,95	412,97
201	14,00	388,70
202	14,05	364,55
203	14,10	340,52
204	14,15	316,60
205	14,20	292,79
206	14,25	269,09
207	14,30	245,50
208	14,35	222,01
209	14,40	198,62
210	14,45	175,32
211	14,50	152,12
212	14,55	129,01
213	14,60	105,98
214	14,65	83,04
215	14,70	60,17
216	14,75	37,38
217	14,80	14,65
218	14,85	-8,01
219	14,90	-30,60
220	14,95	-53,14
221	15,00	-75,63
222	15,05	-98,07
223	15,10	-120,46
224	15,15	-142,81
225	15,20	-165,12
226	15,25	-187,40
227	15,30	-209,64
228	15,35	-231,86
229	15,40	-254,06
230	15,45	-276,23
231	15,50	-298,39
232	15,55	-320,53
233	15,60	-342,66
234	15,65	-364,78
235	15,70	-386,89
236	15,75	-409,00
237	15,80	-431,10
238	15,85	-453,20
239	15,90	-475,30
240	15,95	-497,40
241	16,00	-519,50

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
1	0,00	0,00
2	0,00	512,84
3	0,05	546,55
4	0,10	580,27
5	0,15	613,99
6	0,20	647,70
7	0,25	680,13
8	0,30	712,55
9	0,35	744,98
10	0,40	777,41
11	0,45	809,83
12	0,50	842,26

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
13	0,55	874,69
14	0,60	907,12
15	0,65	939,56
16	0,70	971,99
17	0,75	1004,42
18	0,80	1036,85
19	0,85	1069,29
20	0,90	1101,72
21	0,95	1134,16
22	1,00	1166,59
23	1,05	1199,03
24	1,10	1231,47
25	1,15	1263,90
26	1,20	1296,34
27	1,25	1328,78
28	1,30	1361,21
29	1,35	1393,65
30	1,40	1426,09
31	1,45	1458,53
32	1,50	1490,97
33	1,55	1523,41
34	1,60	1555,85
35	1,65	1588,29
36	1,70	1620,73
37	1,75	1653,17
38	1,80	1685,61
39	1,85	1718,05
40	1,90	1750,49
41	1,95	1782,93
42	2,00	1815,37
43	2,05	1847,81
44	2,10	1880,25
45	2,15	1912,69
46	2,20	1945,14
47	2,25	1977,58
48	2,30	2010,02
49	2,35	2042,46
50	2,40	2074,90
51	2,45	2107,34
52	2,50	2139,79
53	2,55	2172,23
54	2,60	2204,67
55	2,65	2237,11
56	2,70	2269,56
57	2,75	2302,00
58	2,80	2334,44
59	2,85	2366,88
60	2,90	2399,32
61	2,95	2431,77
62	3,00	2464,21
63	3,05	2496,66
64	3,10	2529,10
65	3,15	2561,54
66	3,20	2593,98
67	3,25	2626,43
68	3,30	2658,87
69	3,35	2691,32
70	3,40	2723,76
71	3,45	2775,95
72	3,50	2828,15
73	3,55	2958,73
74	3,60	3089,32
75	3,65	3200,98
76	3,70	3312,64
77	3,75	3346,67
78	3,80	3380,71
79	3,85	3412,94
80	3,90	3445,16
81	3,95	3474,77
82	4,00	2628,83

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
83	4,00	2539,43
84	4,05	1703,34
85	4,10	1649,96
86	4,15	1428,46
87	4,20	1206,97
88	4,25	973,17
89	4,30	739,37
90	4,35	506,51
91	4,40	273,66
11	4,50	-194,43
12	4,55	-428,58
13	4,60	-662,74
14	4,65	-895,92
15	4,70	-1129,10
16	4,75	-1363,46
17	4,80	-1597,81
18	4,85	-1831,17
19	4,90	-2064,53
20	4,95	-2297,97
21	5,00	-2531,42
22	5,05	-2766,01
23	5,10	-3000,59
24	5,15	-3235,25
25	5,20	-3469,90
26	5,25	-3703,55
27	5,30	-3937,20
28	5,35	-4170,90
29	5,40	-4404,60
30	5,45	-4638,36
31	5,50	-4872,12
32	5,55	-5107,00
33	5,60	-5341,88
34	5,65	-5576,80
35	5,70	-5811,73
36	5,75	-6044,56
37	5,80	-6277,39
38	5,85	-6511,32
39	5,90	-6745,25
40	5,95	-6980,30
41	6,00	-7215,35
42	6,05	-7450,43
43	6,10	-7685,52
44	6,15	-7919,55
45	6,20	-8153,59
46	6,25	-8251,38
47	6,30	-7927,51
48	6,35	-7610,10
49	6,40	-7299,15
50	6,45	-6994,66
51	6,50	-6696,60
52	6,55	-6404,97
53	6,60	-6119,74
54	6,65	-5840,88
55	6,70	-5568,37
56	6,75	-5302,17
57	6,80	-5042,24
58	6,85	-4788,54
59	6,90	-4541,03
60	6,95	-4299,66
61	7,00	-4064,38
62	7,05	-3835,13
63	7,10	-3611,86
64	7,15	-3394,51
65	7,20	-3183,02
66	7,25	-2977,32
67	7,30	-2777,35
68	7,35	-2583,05
69	7,40	-2394,33
70	7,45	-2211,14
71	7,50	-2033,39

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
72	7,55	-1861,02
73	7,60	-1693,94
74	7,65	-1532,09
75	7,70	-1375,37
76	7,75	-1223,73
77	7,80	-1077,06
78	7,85	-935,30
79	7,90	-798,36
80	7,95	-666,16
81	8,00	-538,62
82	8,05	-415,65
83	8,10	-297,17
84	8,15	-183,10
85	8,20	-73,35
86	8,25	32,16
87	8,30	133,52
88	8,35	230,80
89	8,40	324,10
90	8,45	413,49
91	8,50	499,07
92	8,55	580,91
93	8,60	659,10
94	8,65	733,71
95	8,70	804,84
96	8,75	872,56
97	8,80	936,96
98	8,85	998,11
99	8,90	1056,10
100	8,95	1111,00
101	9,00	1162,89
102	9,05	1211,86
103	9,10	1257,97
104	9,15	1301,31
105	9,20	1341,94
106	9,25	1379,95
107	9,30	1415,41
108	9,35	1448,39
109	9,40	1478,96
110	9,45	1507,20
111	9,50	1533,17
112	9,55	1556,94
113	9,60	1578,58
114	9,65	1598,15
115	9,70	1615,73
116	9,75	1631,38
117	9,80	1645,15
118	9,85	1657,12
119	9,90	1667,35
120	9,95	1675,89
121	10,00	1682,80
122	10,05	1688,15
123	10,10	1691,98
124	10,15	1694,37
125	10,20	1695,35
126	10,25	1694,98
127	10,30	1693,32
128	10,35	1690,42
129	10,40	1686,33
130	10,45	1681,10
131	10,50	1674,77
132	10,55	1667,39
133	10,60	1659,01
134	10,65	1649,67
135	10,70	1639,42
136	10,75	1628,29
137	10,80	1616,34
138	10,85	1603,60
139	10,90	1590,10
140	10,95	1575,90
141	11,00	1561,02

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
142	11,05	1545,50
143	11,10	1529,37
144	11,15	1512,68
145	11,20	1495,45
146	11,25	1477,71
147	11,30	1459,50
148	11,35	1440,84
149	11,40	1421,77
150	11,45	1402,32
151	11,50	1382,50
152	11,55	1362,35
153	11,60	1341,89
154	11,65	1321,15
155	11,70	1300,14
156	11,75	1278,90
157	11,80	1257,44
158	11,85	1235,79
159	11,90	1213,96
160	11,95	1191,97
161	12,00	1169,85
162	12,05	1147,61
163	12,10	1125,26
164	12,15	1102,83
165	12,20	1080,33
166	12,25	1057,77
167	12,30	1035,16
168	12,35	1012,53
169	12,40	989,88
170	12,45	967,22
171	12,50	944,57
172	12,55	921,93
173	12,60	899,32
174	12,65	876,75
175	12,70	854,22
176	12,75	831,74
177	12,80	809,32
178	12,85	786,97
179	12,90	764,69
180	12,95	742,49
181	13,00	720,37
182	13,05	698,35
183	13,10	676,42
184	13,15	654,58
185	13,20	632,85
186	13,25	611,22
187	13,30	589,70
188	13,35	568,29
189	13,40	546,99
190	13,45	525,80
191	13,50	504,72
192	13,55	483,76
193	13,60	462,92
194	13,65	442,19
195	13,70	421,58
196	13,75	401,08
197	13,80	380,69
198	13,85	360,42
199	13,90	340,26
200	13,95	320,21
201	14,00	300,27
202	14,05	280,43
203	14,10	260,70
204	14,15	241,07
205	14,20	221,55
206	14,25	202,11
207	14,30	182,77
208	14,35	163,53
209	14,40	144,37
210	14,45	125,29
211	14,50	106,30

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
212	14,55	87,38
213	14,60	68,54
214	14,65	49,78
215	14,70	31,07
216	14,75	12,44
217	14,80	-6,14
218	14,85	-24,66
219	14,90	-43,12
220	14,95	-61,54
221	15,00	-79,91
222	15,05	-98,24
223	15,10	-116,52
224	15,15	-134,77
225	15,20	-152,99
226	15,25	-171,18
227	15,30	-189,34
228	15,35	-207,48
229	15,40	-225,60
230	15,45	-243,70
231	15,50	-261,79
232	15,55	-279,86
233	15,60	-297,93
234	15,65	-315,98
235	15,70	-334,03
236	15,75	-352,07
237	15,80	-370,11
238	15,85	-388,15
239	15,90	-406,18
240	15,95	-424,22
241	16,00	-442,25

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
1	0,00	0,00
2	0,00	423,70
3	0,05	457,19
4	0,10	490,67
5	0,15	524,16
6	0,20	557,64
7	0,25	590,06
8	0,30	622,48
9	0,35	654,90
10	0,40	687,32
11	0,45	719,75
12	0,50	752,17
13	0,55	784,60
14	0,60	817,03
15	0,65	849,46
16	0,70	881,89
17	0,75	914,32
18	0,80	946,75
19	0,85	979,18
20	0,90	1011,61
21	0,95	1044,05
22	1,00	1076,48
23	1,05	1108,92
24	1,10	1141,35
25	1,15	1173,79
26	1,20	1206,22
27	1,25	1238,66
28	1,30	1271,10
29	1,35	1303,53
30	1,40	1335,97
31	1,45	1368,41
32	1,50	1400,85
33	1,55	1433,29

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
34	1,60	1465,73
35	1,65	1498,17
36	1,70	1530,60
37	1,75	1563,04
38	1,80	1595,48
39	1,85	1627,92
40	1,90	1660,36
41	1,95	1692,81
42	2,00	1725,25
43	2,05	1757,69
44	2,10	1790,13
45	2,15	1822,57
46	2,20	1855,01
47	2,25	1887,45
48	2,30	1919,89
49	2,35	1952,33
50	2,40	1984,78
51	2,45	2017,22
52	2,50	2049,66
53	2,55	2082,10
54	2,60	2114,54
55	2,65	2146,99
56	2,70	2179,43
57	2,75	2211,87
58	2,80	2244,31
59	2,85	2276,76
60	2,90	2309,20
61	2,95	2341,64
62	3,00	2374,08
63	3,05	2406,53
64	3,10	2438,97
65	3,15	2471,41
66	3,20	2503,85
67	3,25	2536,30
68	3,30	2568,74
69	3,35	2601,19
70	3,40	2633,63
71	3,45	2778,22
72	3,50	2922,81
73	3,55	3070,05
74	3,60	3217,30
75	3,65	3253,53
76	3,70	3289,77
77	3,75	3324,39
78	3,80	3359,02
79	3,85	3391,78
80	3,90	3424,54
81	3,95	3454,61
82	4,00	2637,20
83	4,00	2547,80
84	4,05	1711,92
85	4,10	1646,69
86	4,15	1424,31
87	4,20	1201,94
88	4,25	968,59
89	4,30	735,24
90	4,35	502,78
91	4,40	270,31
11	4,50	-194,90
12	4,55	-428,68
13	4,60	-662,45
14	4,65	-897,38
15	4,70	-1132,31
16	4,75	-1365,28
17	4,80	-1598,24
18	4,85	-1831,31
19	4,90	-2064,38
20	4,95	-2298,59
21	5,00	-2532,80
22	5,05	-2766,05

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
23	5,10	-2999,30
24	5,15	-3232,63
25	5,20	-3465,96
26	5,25	-3700,41
27	5,30	-3934,86
28	5,35	-4168,35
29	5,40	-4401,83
30	5,45	-4635,37
31	5,50	-4868,92
32	5,55	-5103,56
33	5,60	-5338,20
34	5,65	-5572,90
35	5,70	-5807,60
36	5,75	-6041,31
37	5,80	-6275,03
38	5,85	-6508,80
39	5,90	-6742,57
40	5,95	-6976,38
41	6,00	-7210,19
42	6,05	-7444,05
43	6,10	-7677,90
44	6,15	-7912,82
45	6,20	-7900,89
46	6,25	-7593,03
47	6,30	-7291,27
48	6,35	-6995,61
49	6,40	-6706,04
50	6,45	-6422,56
51	6,50	-6145,14
52	6,55	-5873,77
53	6,60	-5608,42
54	6,65	-5349,07
55	6,70	-5095,69
56	6,75	-4848,24
57	6,80	-4606,69
58	6,85	-4370,99
59	6,90	-4141,10
60	6,95	-3916,97
61	7,00	-3698,56
62	7,05	-3485,81
63	7,10	-3278,66
64	7,15	-3077,07
65	7,20	-2880,96
66	7,25	-2690,29
67	7,30	-2504,98
68	7,35	-2324,97
69	7,40	-2150,19
70	7,45	-1980,58
71	7,50	-1816,07
72	7,55	-1656,59
73	7,60	-1502,05
74	7,65	-1352,40
75	7,70	-1207,55
76	7,75	-1067,44
77	7,80	-931,97
78	7,85	-801,09
79	7,90	-674,71
80	7,95	-552,75
81	8,00	-435,14
82	8,05	-321,79
83	8,10	-212,63
84	8,15	-107,58
85	8,20	-6,56
86	8,25	90,52
87	8,30	183,72
88	8,35	273,13
89	8,40	358,83
90	8,45	440,89
91	8,50	519,41
92	8,55	594,44

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
93	8,60	666,08
94	8,65	734,40
95	8,70	799,47
96	8,75	861,38
97	8,80	920,20
98	8,85	976,01
99	8,90	1028,87
100	8,95	1078,87
101	9,00	1126,09
102	9,05	1170,58
103	9,10	1212,42
104	9,15	1251,70
105	9,20	1288,47
106	9,25	1322,80
107	9,30	1354,77
108	9,35	1384,45
109	9,40	1411,89
110	9,45	1437,18
111	9,50	1460,36
112	9,55	1481,51
113	9,60	1500,69
114	9,65	1517,97
115	9,70	1533,39
116	9,75	1547,04
117	9,80	1558,95
118	9,85	1569,20
119	9,90	1577,84
120	9,95	1584,92
121	10,00	1590,51
122	10,05	1594,65
123	10,10	1597,40
124	10,15	1598,81
125	10,20	1598,93
126	10,25	1597,81
127	10,30	1595,50
128	10,35	1592,06
129	10,40	1587,51
130	10,45	1581,92
131	10,50	1575,33
132	10,55	1567,77
133	10,60	1559,29
134	10,65	1549,94
135	10,70	1539,75
136	10,75	1528,77
137	10,80	1517,03
138	10,85	1504,56
139	10,90	1491,41
140	10,95	1477,62
141	11,00	1463,20
142	11,05	1448,21
143	11,10	1432,67
144	11,15	1416,61
145	11,20	1400,06
146	11,25	1383,06
147	11,30	1365,63
148	11,35	1347,80
149	11,40	1329,60
150	11,45	1311,04
151	11,50	1292,17
152	11,55	1272,99
153	11,60	1253,55
154	11,65	1233,84
155	11,70	1213,91
156	11,75	1193,77
157	11,80	1173,44
158	11,85	1152,93
159	11,90	1132,28
160	11,95	1111,49
161	12,00	1090,58
162	12,05	1069,57

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
163	12,10	1048,48
164	12,15	1027,31
165	12,20	1006,09
166	12,25	984,83
167	12,30	963,53
168	12,35	942,21
169	12,40	920,89
170	12,45	899,57
171	12,50	878,26
172	12,55	856,98
173	12,60	835,73
174	12,65	814,52
175	12,70	793,36
176	12,75	772,25
177	12,80	751,21
178	12,85	730,24
179	12,90	709,34
180	12,95	688,52
181	13,00	667,78
182	13,05	647,14
183	13,10	626,59
184	13,15	606,14
185	13,20	585,78
186	13,25	565,53
187	13,30	545,38
188	13,35	525,35
189	13,40	505,42
190	13,45	485,59
191	13,50	465,88
192	13,55	446,29
193	13,60	426,80
194	13,65	407,42
195	13,70	388,16
196	13,75	369,00
197	13,80	349,96
198	13,85	331,02
199	13,90	312,19
200	13,95	293,47
201	14,00	274,85
202	14,05	256,34
203	14,10	237,92
204	14,15	219,60
205	14,20	201,38
206	14,25	183,24
207	14,30	165,20
208	14,35	147,25
209	14,40	129,37
210	14,45	111,58
211	14,50	93,87
212	14,55	76,23
213	14,60	58,67
214	14,65	41,17
215	14,70	23,73
216	14,75	6,36
217	14,80	-10,96
218	14,85	-28,22
219	14,90	-45,43
220	14,95	-62,60
221	15,00	-79,72
222	15,05	-96,80
223	15,10	-113,84
224	15,15	-130,85
225	15,20	-147,82
226	15,25	-164,77
227	15,30	-181,70
228	15,35	-198,60
229	15,40	-215,48
230	15,45	-232,35
231	15,50	-249,20
232	15,55	-266,04

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
233	15,60	-282,87
234	15,65	-299,69
235	15,70	-316,51
236	15,75	-333,32
237	15,80	-350,12
238	15,85	-366,93
239	15,90	-383,73
240	15,95	-400,54
241	16,00	-417,34

Combinazione n° 7 - SLD

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
1	0,00	0,00
2	0,00	423,70
3	0,05	459,61
4	0,10	495,51
5	0,15	531,41
6	0,20	567,32
7	0,25	602,16
8	0,30	636,99
9	0,35	671,83
10	0,40	706,67
11	0,45	741,52
12	0,50	776,36
13	0,55	811,21
14	0,60	846,05
15	0,65	880,90
16	0,70	915,75
17	0,75	950,60
18	0,80	985,45
19	0,85	1020,30
20	0,90	1055,15
21	0,95	1090,01
22	1,00	1124,86
23	1,05	1159,71
24	1,10	1194,57
25	1,15	1229,42
26	1,20	1264,28
27	1,25	1299,13
28	1,30	1333,99
29	1,35	1368,84
30	1,40	1403,70
31	1,45	1438,56
32	1,50	1473,42
33	1,55	1508,27
34	1,60	1543,13
35	1,65	1577,99
36	1,70	1612,85
37	1,75	1647,70
38	1,80	1682,56
39	1,85	1717,42
40	1,90	1752,28
41	1,95	1787,14
42	2,00	1822,00
43	2,05	1856,86
44	2,10	1891,72
45	2,15	1926,58
46	2,20	1961,44
47	2,25	1996,30
48	2,30	2031,16
49	2,35	2066,02
50	2,40	2100,88
51	2,45	2135,74
52	2,50	2170,60
53	2,55	2205,46
54	2,60	2240,33

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
55	2,65	2275,19
56	2,70	2310,05
57	2,75	2344,91
58	2,80	2379,77
59	2,85	2414,63
60	2,90	2449,49
61	2,95	2484,36
62	3,00	2519,22
63	3,05	2554,08
64	3,10	2588,94
65	3,15	2623,80
66	3,20	2658,66
67	3,25	2693,53
68	3,30	2728,39
69	3,35	2763,25
70	3,40	2798,11
71	3,45	2945,12
72	3,50	3092,13
73	3,55	3241,79
74	3,60	3391,46
75	3,65	3430,11
76	3,70	3468,76
77	3,75	3505,81
78	3,80	3542,86
79	3,85	3578,03
80	3,90	3613,21
81	3,95	3645,70
82	4,00	2830,71
83	4,00	2741,31
84	4,05	1898,12
85	4,10	1835,19
86	4,15	1615,11
87	4,20	1395,04
88	4,25	1163,99
89	4,30	932,94
90	4,35	702,77
91	4,40	472,61
92	4,45	242,30
12	4,55	-219,49
13	4,60	-450,96
14	4,65	-791,64
15	4,70	-1132,31
16	4,75	-1365,28
17	4,80	-1598,24
18	4,85	-1831,31
19	4,90	-2064,38
20	4,95	-2298,59
21	5,00	-2532,80
22	5,05	-2766,05
23	5,10	-2999,30
24	5,15	-3232,63
25	5,20	-3465,96
26	5,25	-3700,41
27	5,30	-3934,86
28	5,35	-4168,35
29	5,40	-4401,83
30	5,45	-4635,37
31	5,50	-4868,92
32	5,55	-5103,56
33	5,60	-5338,20
34	5,65	-5572,90
35	5,70	-5807,60
36	5,75	-6041,31
37	5,80	-6275,03
38	5,85	-6508,80
39	5,90	-6742,57
40	5,95	-6976,38
41	6,00	-7210,19
42	6,05	-7444,05
43	6,10	-7677,90

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
44	6,15	-7912,82
45	6,20	-8147,75
46	6,25	-8381,69
47	6,30	-8190,37
48	6,35	-7865,83
49	6,40	-7547,82
50	6,45	-7236,34
51	6,50	-6931,39
52	6,55	-6632,94
53	6,60	-6340,99
54	6,65	-6055,49
55	6,70	-5776,44
56	6,75	-5503,78
57	6,80	-5237,49
58	6,85	-4977,53
59	6,90	-4723,85
60	6,95	-4476,41
61	7,00	-4235,16
62	7,05	-4000,04
63	7,10	-3771,00
64	7,15	-3547,97
65	7,20	-3330,91
66	7,25	-3119,75
67	7,30	-2914,41
68	7,35	-2714,84
69	7,40	-2520,97
70	7,45	-2332,71
71	7,50	-2150,01
72	7,55	-1972,78
73	7,60	-1800,95
74	7,65	-1634,45
75	7,70	-1473,19
76	7,75	-1317,09
77	7,80	-1166,08
78	7,85	-1020,07
79	7,90	-878,99
80	7,95	-742,74
81	8,00	-611,24
82	8,05	-484,42
83	8,10	-362,19
84	8,15	-244,46
85	8,20	-131,14
86	8,25	-22,16
87	8,30	82,57
88	8,35	183,14
89	8,40	279,63
90	8,45	372,13
91	8,50	460,73
92	8,55	545,49
93	8,60	626,52
94	8,65	703,89
95	8,70	777,69
96	8,75	848,01
97	8,80	914,91
98	8,85	978,49
99	8,90	1038,82
100	8,95	1095,99
101	9,00	1150,08
102	9,05	1201,16
103	9,10	1249,31
104	9,15	1294,62
105	9,20	1337,15
106	9,25	1376,99
107	9,30	1414,21
108	9,35	1448,88
109	9,40	1481,08
110	9,45	1510,87
111	9,50	1538,34
112	9,55	1563,54
113	9,60	1586,55

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
114	9,65	1607,44
115	9,70	1626,28
116	9,75	1643,12
117	9,80	1658,04
118	9,85	1671,10
119	9,90	1682,36
120	9,95	1691,88
121	10,00	1699,73
122	10,05	1705,96
123	10,10	1710,63
124	10,15	1713,80
125	10,20	1715,53
126	10,25	1715,86
127	10,30	1714,86
128	10,35	1712,57
129	10,40	1709,05
130	10,45	1704,35
131	10,50	1698,51
132	10,55	1691,59
133	10,60	1683,63
134	10,65	1674,67
135	10,70	1664,77
136	10,75	1653,97
137	10,80	1642,30
138	10,85	1629,81
139	10,90	1616,54
140	10,95	1602,53
141	11,00	1587,81
142	11,05	1572,43
143	11,10	1556,42
144	11,15	1539,81
145	11,20	1522,64
146	11,25	1504,94
147	11,30	1486,74
148	11,35	1468,08
149	11,40	1448,98
150	11,45	1429,48
151	11,50	1409,59
152	11,55	1389,36
153	11,60	1368,79
154	11,65	1347,93
155	11,70	1326,79
156	11,75	1305,39
157	11,80	1283,76
158	11,85	1261,92
159	11,90	1239,90
160	11,95	1217,70
161	12,00	1195,35
162	12,05	1172,88
163	12,10	1150,28
164	12,15	1127,59
165	12,20	1104,82
166	12,25	1081,98
167	12,30	1059,08
168	12,35	1036,15
169	12,40	1013,19
170	12,45	990,22
171	12,50	967,25
172	12,55	944,28
173	12,60	921,34
174	12,65	898,42
175	12,70	875,55
176	12,75	852,71
177	12,80	829,94
178	12,85	807,22
179	12,90	784,57
180	12,95	762,00
181	13,00	739,51
182	13,05	717,11
183	13,10	694,79

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
184	13,15	672,57
185	13,20	650,45
186	13,25	628,43
187	13,30	606,51
188	13,35	584,71
189	13,40	563,01
190	13,45	541,42
191	13,50	519,94
192	13,55	498,58
193	13,60	477,33
194	13,65	456,20
195	13,70	435,18
196	13,75	414,28
197	13,80	393,48
198	13,85	372,80
199	13,90	352,23
200	13,95	331,78
201	14,00	311,42
202	14,05	291,18
203	14,10	271,04
204	14,15	251,00
205	14,20	231,06
206	14,25	211,22
207	14,30	191,47
208	14,35	171,82
209	14,40	152,25
210	14,45	132,77
211	14,50	113,37
212	14,55	94,04
213	14,60	74,80
214	14,65	55,62
215	14,70	36,51
216	14,75	17,47
217	14,80	-1,51
218	14,85	-20,44
219	14,90	-39,31
220	14,95	-58,13
221	15,00	-76,90
222	15,05	-95,63
223	15,10	-114,33
224	15,15	-132,98
225	15,20	-151,60
226	15,25	-170,20
227	15,30	-188,76
228	15,35	-207,30
229	15,40	-225,82
230	15,45	-244,33
231	15,50	-262,82
232	15,55	-281,29
233	15,60	-299,76
234	15,65	-318,21
235	15,70	-336,66
236	15,75	-355,11
237	15,80	-373,55
238	15,85	-391,99
239	15,90	-410,42
240	15,95	-428,86
241	16,00	-447,30

Forze agenti sulla paratia

Tutte le forze si intendono positive se dirette da monte verso valle. Esse sono riferite ad un metro di larghezza della paratia. Le Y hanno come origine la testa della paratia, e sono espresse in [m]

Simbologia adottata

n° Indice della Combinazione/Fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase

Pa Spinta attiva, espressa in [kg]
Is Incremento sismico della spinta, espressa in [kg]
Pw Spinta della falda, espressa in [kg]
Pp Resistenza passiva, espressa in [kg]
Pc Controspinta, espressa in [kg]

n°	Tipo	Pa	Y_{Pa}	Is	Y_{Is}	Pw	Y_{Pw}	Pp	Y_{Pp}	Pc	Y_{Pc}
		[kg]	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*
1	SLU - STR	12295	2,47	--	--	--	--	-23340	6,54	11045	11,07
2	SLU - GEO	12463	2,51	--	--	--	--	-25495	7,37	13032	12,01
3	SLV - GEO	10242	2,75	1897	2,67	--	--	-24097	7,30	11958	11,94
4	SLE - Rara	8838	2,51	--	--	--	--	-16590	6,48	7752	11,01
5	SLE - Frequente	7896	2,60	--	--	--	--	-14492	6,39	6596	10,92
6	SLE - Quasi permanente	7600	2,64	--	--	--	--	-13827	6,36	6228	10,89
7	SLD	7548	2,66	532	2,67	--	--	-14750	6,41	6670	10,94

Simbologia adottata
n° Indice della Combinazione/Fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
Rc Risultante carichi esterni applicati, espressa in [kg]
Rt Risultante delle reazioni dei tiranti (componente orizzontale), espressa in [kg]
Rv Risultante delle reazioni dei vincoli, espressa in [kg]
Rp Risultante delle reazioni dei puntoni, espressa in [kg]

n°	Tipo	Rc	Y_{Rc}	Rt	Y_{Rt}	Rv	Y_{Rv}	Rp	Y_{Rp}
		[kg]	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*
1	SLU - STR	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2	SLU - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
3	SLV - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
4	SLE - Rara	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
5	SLE - Frequente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	SLE - Quasi permanente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
7	SLD	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Simbologia adottata
n° Indice della Combinazione/Fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
P_{NUL} Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]
P_{INV} Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
C_{ROT} Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
MP Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]
R/R_{MAX} Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esplicare, espresso in [%]
Pp Portanza di punta, espressa in [kg]

n°	Tipo	P_{NUL}	P_{INV}	C_{ROT}	MP	R/R_{MAX}	Pp
		[m]	*[m]*	*[m]*	*[%]*	*[%]*	*[m]*
1	SLU - STR	4,46	6,50	8,40	21,16	4,12	575605
2	SLU - GEO	4,77	7,90	9,45	32,78	8,11	276707
3	SLV - GEO	4,92	7,80	9,37	31,54	7,56	575605
4	SLE - Rara	4,46	6,40	8,34	20,33	3,78	575605
5	SLE - Frequente	4,46	6,25	8,23	18,67	3,27	575605
6	SLE - Quasi permanente	4,46	6,15	8,20	18,26	3,11	575605
7	SLD	4,50	6,25	8,26	19,09	3,34	575605

Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata
n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della combinazione/fase
Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
M momento flettente massimo e minimo espresso in [kgm]
N sforzo normale massimo e minimo espresso in [kg] (positivo di compressione)
T taglio massimo e minimo espresso in [kg]

n°	Tipo	M	Y_M	T	Y_T	N	Y_N	
		[kgm]	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	
1	SLU - STR	40858	6,45	12295	4,45	18096	16,00	MAX
		-632	13,75	-10624	8,40	0	0,00	MIN
2	SLU - GEO	49936	7,40	12463	4,75	18096	16,00	MAX
		-120	14,90	-12870	9,45	0	0,00	MIN
3	SLV - GEO	45616	7,35	12139	4,90	18096	16,00	MAX
		-142	14,80	-11783	9,35	0	0,00	MIN
4	SLE - Rara	28635	6,40	8838	4,45	18096	16,00	MAX
		-470	13,70	-7448	8,30	0	0,00	MIN

n°	Tipo	M	Y_M	T	Y_T	N	Y_N	
		[kgm]	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	
5	SLE - Frequente	24317	6,30	7896	4,45	18096	16,00	MAX
		-434	13,60	-6326	8,20	0	0,00	MIN
6	SLE - Quasi permanente	22944	6,25	7599	4,45	18096	16,00	MAX
		-420	13,55	-5969	8,20	0	0,00	MIN
7	SLD	24599	6,30	8080	4,50	18096	16,00	MAX
		-430	13,60	-6400	8,25	0	0,00	MIN

Spostamenti massimi e minimi della paratia

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della combinazione/fase
Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
U spostamento orizzontale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso valle
V spostamento verticale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso il basso

n°	Tipo	U	Y_U	V	Y_V	
		[cm]	*[m]*	*[cm]*	*[m]*	
1	SLU - STR	2,1255	0,00	0,0096	0,00	MAX
		-0,0447	10,40	0,0000	0,00	MIN
2	SLU - GEO	3,2560	0,00	0,0096	0,00	MAX
		-0,0550	11,40	0,0000	0,00	MIN
3	SLV - GEO	2,8907	0,00	0,0096	0,00	MAX
		-0,0503	11,35	0,0000	0,00	MIN
4	SLE - Rara	1,4635	0,00	0,0096	0,00	MAX
		-0,0313	10,30	0,0000	0,00	MIN
5	SLE - Frequente	1,2075	0,00	0,0096	0,00	MAX
		-0,0265	10,20	0,0000	0,00	MIN
6	SLE - Quasi permanente	1,1286	0,00	0,0096	0,00	MAX
		-0,0250	10,20	0,0000	0,00	MIN
7	SLD	1,2247	0,00	0,0096	0,00	MAX
		-0,0268	10,25	0,0000	0,00	MIN

Verifica a spostamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione/Fase
Tipo Tipo combinazione/Fase
Ulim spostamento orizzontale limite, espresso in [cm]
U spostamento orizzontale calcolato, espresso in [cm] (positivo verso valle)

n°	Tipo	Ulim	U
		[cm]	*[cm]*
3	SLV - GEO	8,0000	2,8907
7	SLD	8,0000	1,2247

Verifiche di corpo rigido

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della combinazione/fase
S Spinta attiva da monte (risultante diagramma delle pressioni attive da monte) espressa in [kg]
R Resistenza passiva da valle (risultante diagramma delle pressioni passive da valle) espresso in [kg]
W Spinta netta falda (positiva da monte verso valle), espresso in [kg]
T Reazione tiranti espresso in [kg]
P Reazione puntoni espresso in [kg]
V Reazione vincoli espresso in [kg]
C Risultante carichi applicati sulla paratia (positiva da monte verso valle) espresso in [kg]
Y Punto di applicazione, espresso in [m]
Mr Momento ribaltante, espresso in [kgm]
Ms Momento stabilizzante, espresso in [kgm]
FS_{RIB} Fattore di sicurezza a ribaltamento
FS_{SCO} Fattore di sicurezza a scorrimento
I punti di applicazione delle azioni sono riferite alla testa della partia.
La verifica a ribaltamento viene eseguita rispetto al centro di rotazione posto alla base del palo.

n°	Tipo	S Y	R Y	W Y	T Y	P Y	V Y	C Y	Mr	Ms	FS_{RIB}	FS_{SCO}
		[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kgm]*		

n°	Tipo	S Y	R Y	W Y	T Y	P Y	V Y	C Y	Mr	Ms	FSRIB	FSSCO
		[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kgm]*		
2	SLU - GEO	88848 9,92	303406 12,07	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	511315	1193485	2.334	3.606

Stabilità globale

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della combinazione/fase
(X_C; Y_C) Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X_V; Y_V) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
(X_M; Y_M) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
FS Coefficiente di sicurezza

Numero di cerchi analizzati 100

n°	Tipo	X_C, Y_C	R	X_V, Y_V	X_M, Y_M	FS
		[m]	*[m]*	*[m]*	*[m]*	
2	SLU - GEO	-9,60; 3,20	21,47	-26,99; -9,38	11,64; 0,00	2.638
3	SLV - GEO	-14,40; 12,80	32,20	-35,90; -11,17	15,15; 0,00	2.834

Dettagli superficie con fattore di sicurezza minimo

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa alla paratia (spigolo contro terra)
Le strisce sono numerate da monte verso valle
N° numero d'ordine della striscia
W peso della striscia espresso in [kg]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in gradi (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
L sviluppo della base della striscia espressa in [m] (L=b/cosα)
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
Ctn, Ctt contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kg]

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

Numero di strisce 51

Caratteristiche delle strisce

N°	Wi	α	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
	[kg]	*[°]*	*[m]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	847,39	-52.42	1,26	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
2	2503,81	-49.16	1,18	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
3	4009,24	-46.10	1,11	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
4	5388,46	-43.21	1,06	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
5	6659,28	-40.44	1,01	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
6	7835,03	-37.79	0,98	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
7	8925,97	-35.23	0,94	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
8	9940,18	-32.74	0,92	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
9	10884,16	-30.33	0,89	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
10	11763,17	-27.97	0,87	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
11	12581,57	-25.66	0,86	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
12	13342,98	-23.40	0,84	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
13	14050,39	-21.17	0,83	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
14	14706,34	-18.98	0,82	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
15	15312,96	-16.82	0,81	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
16	15872,01	-14.68	0,80	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
17	16385,00	-12.56	0,79	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
18	16853,13	-10.46	0,78	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
19	17277,42	-8.37	0,78	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
20	17658,64	-6.29	0,78	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
21	17997,40	-4.23	0,77	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
22	18294,12	-2.17	0,77	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
23	18549,06	-0.11	0,77	30.17	0,000	0,000	(0; 0)

N°	Wi	α	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
	[kg]	*[°]*	*[m]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
24	18762,30	1.95	0,77	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
25	18933,77	4.01	0,77	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
26	19063,24	6.08	0,78	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
27	19150,29	8.16	0,78	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
28	19194,36	10.24	0,78	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
29	19194,66	12.34	0,79	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
30	19150,23	14.46	0,80	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
31	19059,86	16.59	0,80	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
32	18922,11	18.76	0,81	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
33	18735,21	20.94	0,83	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
34	18497,09	23.17	0,84	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
35	18205,26	25.43	0,85	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
36	24351,12	27.66	0,82	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
37	23791,51	29.88	0,84	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
38	23178,18	32.14	0,86	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
39	22507,13	34.47	0,88	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
40	21614,45	36.86	0,91	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
41	20789,64	39.32	0,94	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
42	19911,71	41.88	0,98	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
43	18948,61	44.55	1,02	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
44	17888,25	47.34	1,07	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
45	16714,46	50.29	1,14	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
46	15404,88	53.44	1,22	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
47	13926,80	56.85	1,33	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
48	12228,96	60.60	1,48	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
49	9676,36	64.86	1,71	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
50	5531,65	69.99	2,13	30.17	0,000	0,000	(0; 0)
51	2054,68	76.96	3,22	19.61	0,008	0,000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia = 0,00 [kg]
ΣW_i = 773024,50 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$ = 147944,28 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$ = 389999,29 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$ = 257,76 [kg]

Verifica armatura paratia (Inviluppo sezioni critiche)

Verifica a flessione

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
A_f	area di armatura del palo espressa in [cmq]
M	momento flettente agente sul palo espresso in [kgm]
N	sforzo normale agente sul palo espresso in [kg] (positivo di compressione)
M_u	momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
N_u	sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]
Fs	coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

n° - Tipo	Y	Af	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
3 - SLV - GEO	7,35	62,83	55473	9236	77032	12826	1.389

Verifica a taglio

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa, espressa in [m]
A_{sw}	area dell'armatura trasversale, espressa in [cmq]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive, espressa in [cm]
V_{Ed}	taglio agente sul palo, espresso in [kg]
V_{Rd}	taglio resistente, espresso in [kg]
FS	coefficiente di sicurezza (rapporto tra V_{Rd}/ V_{Ed})

La verifica a taglio del palo è stata eseguita considerando una sezione quadrata equivalente di lato B = 68,28 cm

n° - Tipo	Y	A_{sw}	s	V_{Ed}	V_{Rd}	FS
	[m]	*[cmq]*	*[cm]*	*[kg]*	*[kg]*	
3 - SLV - GEO	9,45	2,26	15,00	-14300	87029	6.086

Verifica tensioni

Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione
Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
Af area di armatura espressa in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_f tensione nell'acciaio espressa in [kg/cmq]

A_f	σ_c	cmb	σ_f	cmb
[cmq]	*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*	
62,83	72,41	7	2297,56	4

Verifica fessurazione

Simbologia adottata

Tipo Tipo della Combinazione/Fase
Oggetto Muro/Paratia
Y Ordinata sezione, espresso in [m]
M Momento agente, espresso in [kgm]
M_f Momento prima fessurazione, espresso in [kgm]
s Distanza media tra le fessure, espressa in [mm]
ε_{sm} Deformazione nelle fessure, espressa in [%]
w_{lim} Apertura limite fessure, espressa in [mm]
w_k Ampiezza fessure, espressa in [mm]

Oggetto	n° - Tipo	Y	M	M_f	s	ε_{sm}	w_{lim}	w_k
		[m]	*[kgm]*	*[kgm]*	*[mm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
Paratia	7 - SLD	6,30	27332	15341	187,098	0.0762	0,300	0,242

Verifica sezione cordoli

Simbologia adottata

M_h momento flettente espresso in [kgm] nel piano orizzontale
T_h taglio espresso in [kg] nel piano orizzontale
M_v momento flettente espresso in [kgm] nel piano verticale
T_v taglio espresso in [kg] nel piano verticale

Cordolo N° 1 (X=0,00 m) (Cordolo in c.a.)

B=100,00 [cm] H=100,00 [cm]
A_{fv}=20,11 [cmq] A_{fh}=20,11 [cmq] Staffe ϕ12/15 Nbh=2 - Nbv=2
M_h=12463 [kgm] M_{uh}=74404 [kgm] FS=5.97
T_h=24927 [kg] T_{Rh}=51987 [kg] FS_T=2.09
M_v=1250 [kgm] M_{uv}=89098 [kgm] FS=71.28
T_v=2500 [kg] T_R=51987 [kg] FS_{Tv}=20.79

Indice

Normative di riferimento	1
Richiami teorici	2
Metodo di analisi	2
Calcolo della profondità di infissione	2
Calcolo della spinte	2
Metodo di Culmann (metodo del cuneo di tentativo)	2
Spinta in presenza di sisma	3
Analisi ad elementi finiti	3
Schematizzazione del terreno	3
Modalità di analisi e comportamento elasto-plastico del terreno	3
Analisi per fasi di scavo	4
Verifica alla stabilità globale	4
Dati	6
Geometria paratia	6
Geometria cordoli	6
Geometria profilo terreno	6
Descrizione terreni	6
Descrizione stratigrafia	7
Caratteristiche materiali utilizzati	7
Condizioni di carico	7
Combinazioni di carico	7
Impostazioni di progetto	9
Impostazioni di analisi	10
Impostazioni analisi sismica	10
Risultati	12
Pressioni orizzontali agenti sulla paratia	12
Forze agenti sulla paratia	63
Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia	64
Spostamenti massimi e minimi della paratia	64
Verifica a spostamento	65
Verifiche di corpo rigido	65
Stabilità globale	65
Dettagli superficie con fattore di sicurezza minimo	66
Verifica armatura paratia (Inviluppo sezioni critiche)	67
Verifica a flessione	67
Verifica a taglio	67
Verifica tensioni	67
Verifica fessurazione	68
Verifica sezione cordoli	68

Il tecnico
Ing. Pierantonio Cascioli

REGIONE ABRUZZO
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
AREE URBANE,
SERVIZIO INDRICO INTEGRATO,
MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEL TERRITORIO -
GESTIONE INTEGRATA DEI BACINI IDROGRAFICI,
PROTEZIONE CIVILE,
ATTIVITA' DI RELAZIONE POLITICA CON I PAESI DEL MEDITERRANEO

COMUNE DI SAN VITO CHIETINO (CH)

INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO NEL CAPOLUOGO COMUNALE (VIA D'ANNUNZIO E VIA SAN ROCCO) DETERMINA DI CONCESSIONE DPC027/41 DEL 28 GIUGNO 2017

PROGETTAZIONE

GEINA s.r.l.
INGEGNERIA
GEOTECNICA
AMBIENTE
DIRETTORE TECNICO
(Dott. Ing. Pierantonio Cascioli)

PROFESSIONISTI RESPONSABILI

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

PROGETTAZIONE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

COORDINATORE DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. ALESSANDRO TUCCI

GEOLOGIA
Geol. FIORANGELO IEZZI

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA **B.07**

RELAZIONE DI CALCOLO SISTEMA DI PROTEZIONE CORTICALE

Codice Commessa	Data	Rev.	N° facciate
PA30-012018-203	Maggio 2018	00	10

Codice elaborato	Redatto	Controllato	Approvato
- - - B - 07	S.L.	P.C.	P.C.

Questo elaborato è di proprietà
di GEINA s.r.l. pertanto
ne è vietato ogni tipo di riproduzione totale o
parziale senza
opportuna autorizzazione della stessa

Data	Operatore	Descrizione
####		

RELAZIONE DI CALCOLO
SISTEMA DI RAFFORZAMENTO CORTICALE

INDICE

1. INTRODUZIONE....2
2. IPOTESI DI CALCOLO....2
3. PRINCIPI DEL METODO....2
4. CONDIZIONE GEOTECNICA DI CALCOLO....3
5. VALUTAZIONE DEL CONTRIBUTO RESISTENTE R DI UN ANCORAGGIO....4
6. INSTABILITA' DIFFUSA – VERIFICA DEI CHIODI....5
7. INSTABILITA' LOCALE – VERIFICA DELLA RETE....6
8. LUNGHEZZA DELLE BARRE DI CHIODATURA....7
9. INPUT E OUTPUT RISULTATI....8

1. INTRODUZIONE

Si analizza di seguito il sistema di consolidamento corticale previsto per il consolidamento del versante all'interno dell'abitato di San Vito Chietino (Provincia di Chieti) in via San Rocco. Tale versante, incombenti su aree classificate a rischio idrogeologico, manifestano diffuse situazioni di instabilità che mettono in pericolo le sovrastanti strutture e minacciano pertanto la pubblica incolumità.

2. IPOTESI DI CALCOLO

Come desunto dalla relazione geologica a firma del Dott. Geol. Fiorangelo Iezzi, i fronti instabili sono assimilabili ad ammassi orientati in condizioni a franapoggio, potenzialmente pericolosi per la staticità degli elementi strutturali sovrastanti.

Gli accurati rilievi geomorfologici e geomeccanici eseguiti hanno evidenziato che si tratta di un fenomeno di colata che si riversa sulla strada, assimilabile a una famiglia di giunti che attraversano l'ammasso terroso in condizioni a franapoggio di instabilità diffusa.

La categoria di suolo di fondazione risulta pari a B.

L'area in studio è sismica: il calcolo è condotto in termini pseudostatici assumendo che il coefficiente sismico sia 0.053, desunto per la maglia relativa all'area di interesse, una categoria di suolo E ed una categoria topografica T3.

L'ammasso terroso costituente il fronte instabile che incombe sulla scarpata stradale è stato assimilato cautelativamente ad un ammasso roccioso di pessime qualità, essendo il suo comportamento riconducibile a quello di un terreno propriamente detto sottoposto ad alterazione progressiva e regressione del fenomeno di dissesto verso monte.

I calcoli sono condotti in procedura EC7, riprendendo le situazioni geotecniche riportate nei documenti di calcolo di progetto.

Tutte le verifiche sono ampiamente soddisfatte.

3. PRINCIPI DEL METODO

La storia del versante mette in evidenza che esiste una instabilità diffusa della sua parte corticale che si manifesta con frequenti episodi di colata.

In questa situazione è possibile affermare in modo cautelativo che tutta la parte corticale dell'ammasso (dove maggiore è il degrado degli agenti meteorici) è di fatto un corpo instabile che riveste il fronte con continuità per uno spessore generalmente compreso tra 1.5-3.0 m. Questa coltre

continua è in realtà costituita dalla somma di tutti i volumi secondari che originano i frequenti episodi di caduta, che si manifesta attraverso colate.

Il controllo dei dissesti della parte corticale della parete avviene con una maglia di chiodi (ancoraggi in barra metallica interamente connessi con il substrato) associati ad una rete metallica posta in aderenza. Si definisce tale sistema rafforzamento corticale in quanto:

- per mezzo dei chiodi consente di rafforzare la parte più rilassata e degradata dell'ammasso terroso. I chiodi infatti limitano i movimenti reciproci tra i blocchi intorno all'ancoraggio creando in tal modo una zona stabile;
- per mezzo della rete consente di contenere gli eventuali massi residui non fissati dal sistema di chiodi.

Il sistema del rafforzamento corticale si basa sulla constatazione che di fatto solo gli ancoraggi hanno un ruolo efficace nell'azione di consolidamento, in quanto elementi metallici rigidi interamente connessi all'ammasso roccioso.

Diversamente la rete, a causa della sua elevata deformabilità, della irregolarità morfologica della parete rocciosa e delle difficoltà di posa in opera, non esercita di fatto alcuna azione attiva nella stabilizzazione della parte corticale dell'ammasso.

4. CONDIZIONE GEOTECNICA DI CALCOLO

Operando a favore di sicurezza, si assume l'ipotesi di calcolo più sfavorevole, cioè che l'intera parte corticale dell'ammasso giaccia in condizioni di equilibrio limite. Tale assunzione comporta che le forze resistenti (coesione, attrito) abbiano lo stesso valore delle forze agenti (peso, acqua, acc.); ne deriva che si può considerare vera l'eguaglianza:

$$\text{forze stabilizzanti} = \text{forze destabilizzanti} = W \cdot \text{sen}\,\lambda$$

dove:

W = peso del volume da consolidare

λ = inclinazione generica della superficie secondo cui può manifestarsi lo scorrimento del corpo roccioso instabile.

Introducendo il contributo resistente R di un chiodo, la relazione che descrive la stabilità del sistema diventa:

Equazione 1

$$Fos = \frac{Forze\_stabilizzanti}{forze\_destabilizzanti} \cong \frac{W \cdot sen\lambda + R}{W \cdot sen\lambda} > 1.0$$

Introducendo il sisma e il coefficiente parziale di incremento delle forze destabilizzanti, l'equazione 1 si trasforma in:

Equazione 2

$$Fos = \frac{Forze\_stabilizzanti}{Forze\_destabilizzanti} = \frac{W \cdot \sin\lambda - c \cdot W \cdot \sin\lambda \cdot \tan\phi + R}{\gamma_{dw} \cdot W \cdot (\sin\lambda + c \cdot \cos\lambda)} = 1.0$$

c = coefficiente di incremento sismico orizzontale

Φ = angolo d'attrito del giunto

γ_{dw} = coefficiente parziale di incremento delle forze destabilizzanti

Allo scopo di semplificare, si pone che tan Φ ≈ 1 (cioè che l'angolo d'attrito sia pari a 45° - valore accettabile o cautelativo). L'equazione 2 diviene:

Equazione 3

$$Fos = \frac{Forze\_stabilizzanti}{Forze\_destabilizzanti} = \frac{W \cdot \sin\lambda(1-c) + R}{\gamma_{dw} \cdot W \cdot (\sin\lambda + c \cdot \cos\lambda)} = 1.0$$

L'equazione 3 consente di determinare l'incremento del fattore di sicurezza dovuto a un chiodo che consolida un corpo roccioso in equilibrio limite. L'equazione è cautelativa e semplice da applicare perché l'unica variabile geotecnica è costituita dall'inclinazione del piano di scivolamento.

5. VALUTAZIONE DEL CONTRIBUTO RESISTENTE R DI UN ANCORAGGIO

La barra del chiodo di rinforzo lavora principalmente in prossimità del giunto di scorrimento, dove è sollecitata contemporaneamente da tensioni di taglio e di trazione. L'azione resistente R sviluppata dalla barra in direzione dello scorrimento, è ricavata utilizzando il principio del lavoro massimo:

Equazione 4

$$R = \left[\frac{1 + \frac{m^2}{16}}{1 + \frac{m^2}{4}} \right] \cdot N_e$$

Dove

m = cotg (θ+JR)

θ = angolo tra la barra e la normale al giunto

JR = dilatanza della superficie di scorrimento

Ne = forza della barra mobilitabile in condizioni di limite di elasticità

$= Fy \cdot \gamma_{acciaio}$

Fy = resistenza della barra a snervamento

$\gamma_{acciaio}$ = fattore di sicurezza parziale per la riduzione della resistenza dell'acciaio

Benché il giunto mostri una certa rugosità, considerando la bassa resistenza a compressione monoassiale della roccia (assunta pari a 5 MPa in prossimità del giunto), si pone che la dilatanza sia nulla (JR=0).

La Fy dell'acciaio è assunta pari a 450 N/mm^2 (acciaio speciale). L'area ferro è calcolata considerando un diametro 26 mm (2 mm in meno dello standard commerciale 28.0 mm).

6. INSTABILITA' DIFFUSA – VERIFICA DEI CHIODI

I chiodi devono stabilizzare la parte corticale del versante roccioso avente inclinazione β e spessore s (valore misurato normalmente al piano di scivolamento).

Il dissesto che interessa la parte corticale dell'ammasso è denominato instabilità diffusa.

Ciascun chiodo deve stabilizzare un peso di roccia pari a:

Equazione 5

$W = i_x \cdot i_y \cdot s \cdot \gamma$

- i_x , i_y = interassi orizzontale e verticale (misurato parallelamente al pendio) della maglia di chiodi
- s = spessore dell'instabilità diffusa
- γ = peso per unità di volume della roccia

Posto l'inclinazione del piano di rottura $\beta \approx \lambda$ e inseriti R (equazione 4) e W (equazione 5) nell'equazione 3, è possibile verificare se la maglia (oppure il tipo di chiodo adottato) soddisfa l'equilibrio del sistema.

Si noti che essendo noti i_x e i_y il coefficiente parziale di incremento γ_{dw} dell'equazione 3 rappresenta l'incertezza nel determinare lo spessore s della zona corticale.

L'interasse degli ancoraggi è orientativo. Essi dovranno essere posti nella posizione migliore, tenendo conto delle asperità locali, della presenza di massi di grandi dimensioni, delle difficoltà operative.

7. INSTABILITA' LOCALE – VERIFICA DELLA RETE

La maglia dei chiodi fissa alla parete rocciosa la rete metallica. Tra un chiodo e l'altro ci sono dei massi secondari che possono staccarsi secondo superfici di scivolamento inclinate α.

Il dissesto che avviene tra i chiodi è denominato instabilità locale.

La condizione perché si manifesti instabilità locale è che il giunto di scivolamento sia meno inclinato del versante.

$\beta>\alpha$

(β = inclinazione del versante; α = inclinazione del giunto locale)

Le dimensioni massime del blocco che può sollecitare a trazione un metro lineare di rete sono vincolate dallo spessore s e dalla spaziatura verticale i_y tra i due chiodi della maglia. Tale ipotesi appare cautelativa, ma compensa le numerose incertezza dovute alla morfologia irregolare della parete rocciosa.

Alcune considerazioni geometriche consentono di approssimare il volume roccioso che manifesta instabilità locale.

Se $\alpha \geq \beta - \arctan(s/i_y)$ e $\alpha < \beta$ allora il volume massimo soggetto ad instabilità locale diviene:

$$Vol = \frac{1}{2} \cdot i_y^2 \cdot \tan(\beta - \alpha)$$

Se $\alpha < \beta - \arctan(s/i_y)$ allora il volume massimo soggetto ad instabilità locale diviene:

$$Vol = i_y \cdot s - \frac{1}{2} \cdot \frac{s^2}{\tan(\beta - \alpha)}$$

Volumi con dimensioni maggiori sono da considerarsi anomalie e devono essere oggetto di specifico intervento di chiodatura puntuale.

Operando a favore di sicurezza, si considera che anche i massi dell'instabilità locale giacciano in condizioni di equilibrio limite. Nell'equazione 3 si pone l'inclinazione del piano di rottura $\alpha \approx \lambda$ e R=0.0

In tale condizione, la massima forza che l'instabilità locale sviluppa sulla rete sottesa tra gli ancoraggi è pari a:

F_{locale} = forze stabilizzanti – forze destabilizzanti =

$$vol \cdot \gamma \cdot \left[\sin\alpha \cdot (1 - c - \gamma_{dw}) + c \cdot \gamma_{dw} \cdot \cos\alpha\right] \cdot i_x$$

La forza F_{locale} agisce con inclinazione α come il piano di scivolamento.

Non è realistico ipotizzare che la rete metallica sviluppi un'azione stabilizzante attiva premendo sull'ammasso e incrementando la stabilità per effetto dell'attrito esistente sul piano di scivolamento.

La rete è infatti deformabile e vi sono sempre evidenti laschi di posa in opera che non consentono di tesare perfettamente la rete; inoltre, anche se la posa fosse perfetta, l'ammasso ha deformabilità trascurabile rispetto a quella della rete; ciò non consente di fatto di tesare le piastre dei chiodi e, di conseguenza, la rete.

In questa situazione, la rete può solo opporre resistenza alla forza F_{locale} che si manifesta a seguito di un eventuale movimento. Le componenti della F_{locale} misurate in direzione normale e tangenziale al telo di rete sono rispettivamente la forza di punzonamento P e la forza di trazione T (dove il limite superiore di T è rappresentato dal peso del masso):

$$\vec{F}_{locale} = \vec{P} + \vec{T}$$

Il punzonamento P e la relativa deformazione sono determinati come:

$$P = F_{locale} \cdot \sin(\beta - \alpha)$$

$$\rho = \arctan\frac{\Delta_{pnz}}{1.5} = \text{angolo sotteso tra il telo di rete deformato e il paino di scivolamento}$$

Δ_{pnz}= f (P) = deformata del pannello ricavata con funzione sperimentale della rete sotto carico.

La trazione che sollecita un metro lineare di rete T è determinata come:

$$T = \frac{F_{locale} \cdot \sin(\beta - \alpha)}{i_x \cdot \sin(\beta - \alpha - \rho)}$$

La rete è verificata quando:

A) $$Fos = \frac{T_{rete} \cdot \gamma_{rete}}{T} \geq 1.0$$

dove T_{rete} e γ_{rete} sono rispettivamente la resistenza ultima a trazione della rete e il coefficiente parziale di riduzione della resistenza della rete.

B) il carico di trazione della rete è inferiore o uguale al peso del masso. In caso diverso il masso è completamente disgiunto dalla parete rocciosa e la rete forma eccessive deformazioni o vere e proprie sacche, consentendo lo sviluppo nel tempo di ulteriori e più profondi dissesti.

8. LUNGHEZZA DELLE BARRE DI CHIODATURA

Nel seguito viene dimensionata la profondità dell'ancoraggio delle barre, considerando un diametro minimo di perforazione 40 mm e generalmente variabile tra 80 e 110 mm. Il diametro di perforazione dovrà essere calibrato in sede esecutiva in ragione della tipologia di barra e della capacità di autosostegno del foro.

Nel calcolo si considera quindi che lo strato di terreno superficiale non apporti alcun contributo alla resistenza allo sfilamento dell'ancoraggio.

La barra di ancoraggio è sollecitata allo sfilamento dalla forza di punzonamento, a causa dei fenomeni di degrado e rammollimento, potrebbe essere sollecitata anche a trazione dalla rete.

La lunghezza di calcolo delle barre è di 4.0 m.

Le barre adottate sono di tipo Dywidag.

Negli allegati successivi sono riportati i risultati del calcolo più gravoso per il caso utilizzato, ovvero per una spaziatura di intervento di 3.0 x 3.0 m riferita a un materiale di scadenti qualità meccaniche.

Lo schema grafico a cui si fa riferimento è riportato nel seguito.

9. INPUT E OUTPUT RISULTATI

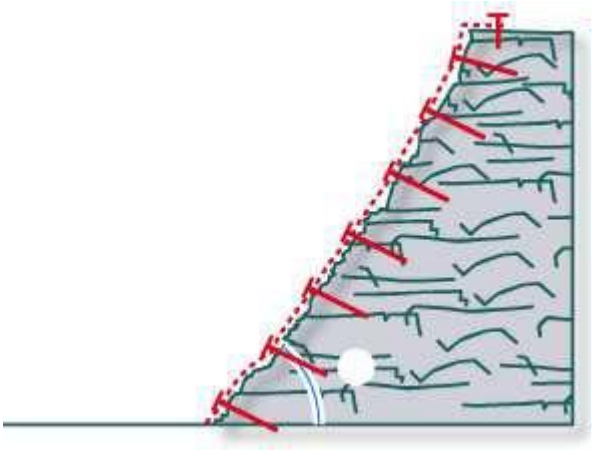


Figura 1 – input grafico dati geometria parete

Dati di input

Parete

Inclinazione della parete [°]	50
Spessore instabile [m]	2.00
Peso dell´unità di volume della roccia [kN/m³]	18.00
Lunghezza di plasticizzazione nella roccia stabile [m]	0.15

Dati relativi al giunto più pericoloso

Inclinazione del giunto più pericoloso [°]	25
Resistenza a compressione semplice JCS [MPa]	2.00
Rugosità JCR	0.10

Accelerazione sismica

Coefficiente sismico orizzontale	0.053

Maglia rete

Tipo di rete	a rete 8x10 con rinforzi di funi ogni 3 m
Resistenza a trazione nominale [kN/m]	60.00
Massima deformazione ammissibile [m]	0.39

Barre di ancoraggio

Interasse orizzontale dei chiodi [m]	3.00
Interasse verticale dei chiodi [m]	3.00
Inclinazione della barra rispetto all´orizzontale	40°

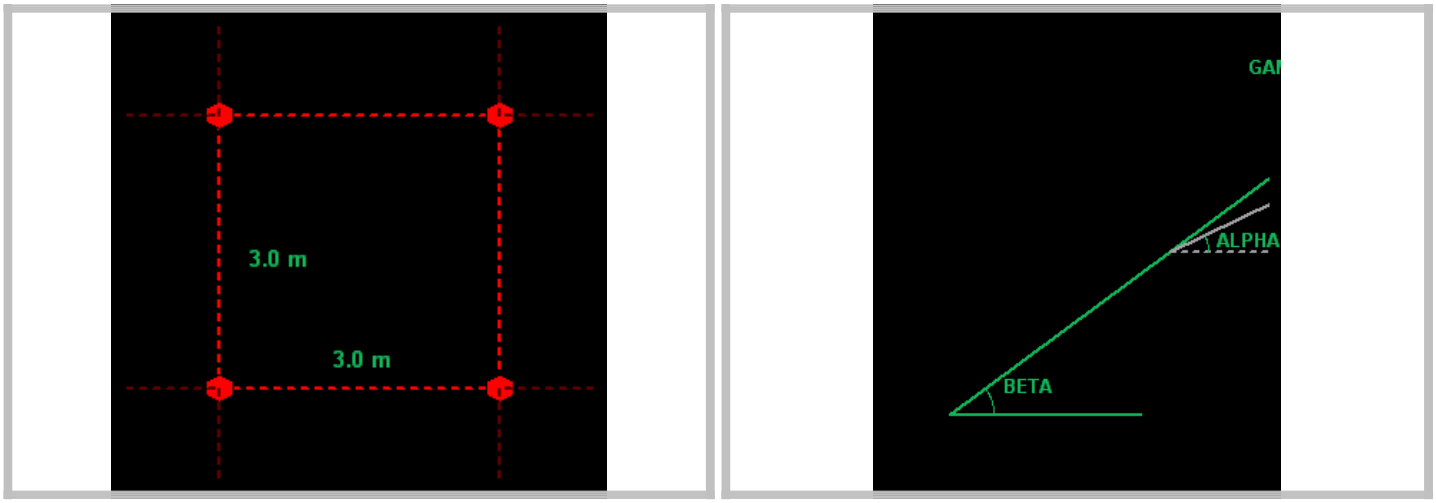


Figura 2 – input grafico interasse maglia adottata e inclinazione versante

Tipo di ancoraggio

Tipo di barra	Dywidag 450
Diametro interno della barra [mm]	0
Diametro esterno della barra [mm]	28
Spessore della corona di corrosione [mm]	0
Tensione di snervamento [MPa]	450
Coefficiente di adesione tra roccia e iniezione [MPa]	0.80

Coefficienti di sicurezza

Incertezza sullo spessore medio della zona instabile	1.20
Incertezza sul peso di volume della roccia	1.01
Incertezza sulle condizioni ambientali di applicazione	1.02
Coefficiente di riduzione delle forze stabilizzanti	1.24
Morfologia del pendio da consolidare	1.10
Sovraccarichi esterni sul pendio	1.02
Coefficiente di aumento delle forze destabilizzanti	1.12
Fattore di sicurezza globale	1.39
Coefficiente della resistenza a trazione della rete	2.50
Coefficiente della deformazione massima ammissibile	1.20

Coefficiente della resistenza dell´acciaio	1.16
Coefficiente della adesione tra roccia e iniezione	2.00

Risultati

Verifica progetto barre		verifica progetto maglia		verifica di servizio	
1.05	Soddisfatta	1.95	Soddisfatta	1.43	Soddisfatta

Output risultati

Progettazione degli ancoraggi

Forze stabilizzanti [kN]	307.59
Forze stabilizzanti sul piano di scivolamento corticale [kN]	291.98
Forze destabilizzanti sul piano di scivolamento	1.05
Angolo tra perpendicolare alla parete e asse della barra [°]	0.00
Snervamento ammissibile dell´acciaio [MPa]	387.93
Sezione di acciaio utile della barra [mm²]	615.75
Sliding plane stabilizing forces - per anchorage [kN]	119.44
Diametro minimo di perforazione (nominale) [mm]	43.00
Forza di sfilamento dell´ancoraggio dovuta al carico trasmesso dalla rete [kN]	10.24
Forza di sfilamento dell´ancoraggio dovuta all´instabilità globale [kN]	0.00
Forza totale di sfilamento (totale) [kN]	10.24
Lunghezza minima di ancoraggio nella parte stabile della roccia [m]	0.20
Lunghezza minima di ancoraggio nella parte instabile della roccia [m]	2.30
Lunghezza minima di fondazione (nominale) [m]	2.65

Stato Limite di Servizio

Forze stabilizzanti [m]	0.33
Forze destabilizzanti sul piano di scivolamento corticale [m]	0.23
Rapporto tra carico e resistenza a trazione	1.43

Progettazione della rete

Forza massima agente sulla fune [kN/m]	24.00
Massimo carico di trazione agente sulla rete [kN/m]	12.30
Rapporto tra resistenza a trazione e carico	1.95
Volume potenzialmente instabile - caso A [m³/m]	2.10
Volume potenzialmente instabile - caso B [m³/m]	0.00
Volume potenzialmente instabile - caso C [m³/m]	0.00
Massimo volume che può agire tra la maglia di chiodi. [m³/m]	2.10
Massimo peso che può agire tra la maglia di chiodi. [kN/m]	37.77
Sommatoria delle forze instabilizzanti agenti sulla superficie di scivolamento corticale [kN/m]	20.18
Sommatoria delle forze stabilizzanti agenti sulla superficie di scivolamento corticale [kN/m]	12.10
Forze di punzonamento agenti sulla rete [kN]	10.24
Angolo di deformazione della rete rispetto all´orizzontale (valore medio) [°]	8.88

Caratteristiche dell´instabilità

Pressione di contatto sul piano di scivolamento [MPa]	0.03
Dilatanza iniziale del giunto più pericoloso	0.06
Volume totale che spetta al singolo ancoraggio [m³]	18.00
Peso totale che spetta al singolo ancoraggio [kN]	324.00

Il tecnico

Ing. Pierantonio Cascioli

REGIONE ABRUZZO
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
AREE URBANE,
SERVIZIO INDRICO INTEGRATO,
MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEL TERRITORIO -
GESTIONE INTEGRATA DEI BACINI IDROGRAFICI,
PROTEZIONE CIVILE,
ATTIVITA' DI RELAZIONE POLITICA CON I PAESI DEL MEDITERRANEO

COMUNE DI SAN VITO CHIETINO (CH)

INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO NEL CAPOLUOGO COMUNALE (VIA D'ANNUNZIO E VIA SAN ROCCO) DETERMINA DI CONCESSIONE DPC027/41 DEL 28 GIUGNO 2017

PROGETTAZIONE

GEINA s.r.l.
INGEGNERIA
GEOTECNICA
AMBIENTE
DIRETTORE TECNICO
(Dott. Ing. Pierantonio Cascioli)

PROFESSIONISTI RESPONSABILI

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

PROGETTAZIONE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

COORDINATORE DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. ALESSANDRO TUCCI

GEOLOGIA
Geol. FIORANGELO IEZZI

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA **B.08**

RELAZIONE SULLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Codice Commessa	Data	Rev.	N° facciate
PA30-012018-203	Agosto 2018	00	10

Codice elaborato	Redatto	Controllato	Approvato
- - - B - 08	S.L.	P.C.	P.C.

Questo elaborato è di proprietà
di GEINA s.r.l. pertanto
ne è vietato ogni tipo di riproduzione totale o
parziale senza
opportuna autorizzazione della stessa

Data	Operatore	Descrizione
####		

RELAZIONE SULLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

INDICE

1.0 INTRODUZIONE 2

2.0 NORMATIVA VIGENTE DI RIFERIMENTO 3

3.0 CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO 5

4.0 PRESUPPOSTI PER IL RIUTILIZZO 7

5.0 DEPOSITO PROVVISORIO 7

6.0 ADEMPIMENTI E DOCUMENTAZIONE 7

7.0 VERIFICHE FINALI 8

8.0 ALLEGATO A – Modelli 8

1.0 INTRODUZIONE

La presente relazione è stata redatta al fine di valutare la possibilità e la modalità di applicazione della disciplina inerente la gestione delle terre e rocce da scavo, all'area interessata dagli scavi previsti per l'intervento di consolidamento e risanamento idrogeologico in località Via D'Annunzio e Via San Rocco nel territorio comunale di San Vito Chietino.

La realizzazione delle opere in progetto comporterà l'esecuzione di scavi con la conseguente produzione di terra e rocce, componenti usualmente comuni in tutte le attività di tipo edilizio.

La normativa di riferimento per la gestione delle terre e rocce da scavo è la *Legge 9 agosto 2013, n. 98. Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69,* che rimanda a seconda della casistica in cui si rientra al decreto 161/2012 e al decreto *152*/2006 che forniscono una dettagliata trattazione delle modalità di utilizzo, qualora classificate come sottoprodotto.

La normativa ambientale regola le modalità di gestione considerando il terreno da scavo nella categoria dei rifiuti, ma indicando allo stesso tempo gli strumenti ed i metodi per gestire lo stesso come sottoprodotto da destinare al riutilizzo. In virtù dell'articolo 184-bis **è un <u>sottoprodotto</u>** e non un rifiuto, ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera a), qualsiasi sostanza od oggetto che soddisfi tutti i seguenti criteri, requisiti e condizioni:

a) la sostanza o l'oggetto è originato da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale sostanza od oggetto;

b) è certo che la sostanza o l'oggetto sarà utilizzato, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi;

c) la sostanza o l'oggetto può essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;

d) l'ulteriore utilizzo è legale, ossia la sostanza o l'oggetto soddisfa, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o la salute umana.

Il Decreto sancisce, inoltre, all'articolo 186 comma 4, che "fatti salvi i casi di cui *all'ultimo periodo del comma 2, ove la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nel corso di lavori pubblici non soggetti a VIA, la sussistenza dei requisiti di cui al comma 1, nonché i tempi dell'eventuale deposito in attesa di utilizzo, che non possono superare un anno, <u>devono risultare da idoneo allegato al progetto dell'opera, sottoscritto dal progettista</u>*".

Pertanto, la presente relazione vuole dimostrare la sussistenza dei requisiti imposti dalla legge per la messa a discarica dei materiali provenienti dalle operazioni di scavo per la realizzazione

delle opere oggetto della presente progettazione.

2.0 NORMATIVA VIGENTE DI RIFERIMENTO

Relativamente alle terre e rocce da scavo, gli indirizzi sono fissati dalla seguente normativa nazionale vigente:

✓ Legge 9 agosto 2013, n. 98. Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69

✓ Decreto del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare 10 agosto 2012, n. 161 - Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo

✓ D. Lgs 3 aprile 2006 n° 152 e s.m.i. "*Norme in materia ambientale*", pubblicato nel Supplemento Ordinario alla Gazzetta Ufficiale 14 aprile 2006 n° 88, ed entrato in vigore il 29 aprile 2006;

✓ D. Lgs 16 gennaio 2008 n°4 "*Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n° 152, recante norme in materia ambientale"*, pubblicato nel supplemento Ordinario alla Gazzetta Ufficiale 29 gennaio 2008, n° 24, ed entrato in vigore il 13 febbraio 2008.

In particolare nel caso in esame, rientrando nella lettera *a), b) e d)* del *comma 1*, art41-bis della Legge 9 agosto 2013, n. 98, come è possibile leggere di seguito, è possibile riutilizzare le terre provenienti dagli scavi: "in relazione a quanto disposto *dall'articolo 266, comma 7, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152*, e successive modificazioni, in deroga a quanto previsto dal regolamento di cui al *decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 10 agosto 2012, n. 161*, i materiali da scavo di cui *all'articolo 1, comma 1, lettera b)*, del citato regolamento, prodotti nel corso di attività e interventi autorizzati in base alle norme vigenti, sono sottoposti al regime di cui all'articolo 184-bis del decreto legislativo n. 152 del 2006, e successive modificazioni, se il produttore dimostra:

a) che è certa la destinazione all'utilizzo direttamente presso uno o più siti o cicli produttivi determinati;

b) che, in caso di destinazione a recuperi, ripristini, rimodellamenti, riempimenti ambientali o altri utilizzi sul suolo, non sono superati i valori delle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle *colonne A e B della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV* del d. lgs n.152/2006, con riferimento alle caratteristiche delle matrici ambientali e alla destinazione d'uso urbanistica del sito di destinazione e i materiali non costituiscono fonte di contaminazione diretta o indiretta per

le acque sotterranee, fatti salvi i valori di fondo naturale;

c) che, in caso di destinazione ad un successivo ciclo di produzione, l'utilizzo non determina rischi per la salute né variazioni qualitative o quantitative delle emissioni rispetto al normale utilizzo delle materie prime;

d) che ai fini di cui alle lettere b) e c) non è necessario sottoporre i materiali da scavo ad alcun preventivo trattamento, fatte salve le normali pratiche industriali e di cantiere.

La normativa di riferimento a livello nazionale in materia di rifiuti è rappresentata dal Decreto legislativo n. 152 del 3 aprile 2006, emanato in attuazione della Legge 308/2004 "delega ambientale" e recante "norme in materia ambientale". Tale Decreto dedica la parte IV alle "Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati" (articoli 177 – 266) ed ha abrogato una serie di provvedimenti precedenti tra cui il Decreto legislativo n. 22 del 5 febbraio 1997, cosiddetto Decreto Ronchi che, fino alla data di entrata in vigore del D.lgs. 152/06 ha rappresentato la legge quadro di riferimento in materia di rifiuti. Le ulteriori norme di riferimento sono le seguenti:

- Decreto 28 settembre 2010: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Modifiche ed integrazioni al decreto 17 dicembre 2009, recante l'istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti. (GU n. 230 del 1-10-2010)
- Decreto 17 dicembre 2009: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti, ai sensi dell'articolo 189 del decreto legislativo n. 152 del 2006 e dell'articolo 14-bis del decreto-legge n. 78 del 2009 convertito, con modificazioni, dalla legge n. 102 del 2009. (GU n. 9 del 13-1-2010 - Suppl. Ordinario n.10)
- Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n.4: Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale. (GU n. 24 del 29-1-2008- Suppl. Ordinario n.24)
- Decreto 2 maggio 2006: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Criteri, procedure e modalita' per il campionamento e l'analisi delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 186, comma 3, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (GU n. 107 del 10-5-2006) (con comunicato ministeriale pubblicato nella GU n. 146 del 26-6-2006 è stata segnalata l'inefficacia del presente decreto)
- Decreto 5 aprile 2006, n.186: Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio. Regolamento recante modifiche al decreto ministeriale 5 febbraio 1998 «Individuazione

dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22». (GU n. 115 del 19-5-2006).

- DPR n. 120 del 13 giugno 2017, pubblicato in Gazzetta Ufficiale del 7 agosto 2017, recante la disciplina semplificata per la gestione delle terre e rocce da scavo, regolamento entrato in vigore il 22 agosto 2017. Il nuovo regolamento attua la delega regolamentare concessa dal Parlamento al Governo (art. 8 dl 133/2014, decreto Sblocca Italia) e riscrive integralmente, semplificandola, una disciplina articolata e complessa.

3.0 CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Il volume delle terre, che verrà movimentato nel cantiere di progetto, è suddiviso in parti riconducibili a:

1) volumi totali dei terreni da scavo;

2) volumi totali dei materiali derivanti dal disfacimento e smantellamento della sovrastruttura stradale;

3) volumi totali dei materiali derivanti dal disfacimento di manufatti in calcestruzzo esistenti;

4) volumi totali dei terreni di riporto.

Per l'esatta quantificazione dei diversi volumi escavati, si rimanda ai documenti progettuali a corredo del presente progetto, i quali riportano le seguenti quantità, identificate sul computo metrico estimativo:

- fresatura di pavimentazioni stradali: 18.9 m^3;
- demolizione di sede stradale: 10.11 m^3;
- demolizione di fondazione stradale: 30.32 m^3;
- demolizione di strutture in cls (massetti): 20.25 m^3 complessivi;
- demolizione di strutture in cls (muretti di recinzione e marciapiedi): 12.08 m^3 complessivi;
- scavi a sezione obbligata (per alloggiamento cordoli paratie): 278.51 m^3;
- demolizioni di muratura (muro area 2 in mattoni forati): 4.2 m^2 x 0.20 m = 0.84 m^3;
- scavi di sbancamento (per allestimento area di cantiere): 70 m^3.

Il materiale di scavo così ricavato sarà inviato alla discarica più vicina per il corretto smaltimento secondo le disposizioni previste dalla normativa vigente.

A seguito dell'indagine geognostica che ha condotto alla conoscenza delle condizioni geomorfologiche del sito, del contesto geologico, della natura dei materiali costituenti il modello stratigrafico del sottosuolo, risulta che il materiale da scavare è abbastanza omogeneo in relazione alla tipologia di terreno incontrato e alle opere che si andranno a realizzare. Infatti il sottosuolo è costituito prevalentemente da limi sabbbiosi.

Nel corso dei sopralluoghi e delle indagini effettuate, non sono emersi impatti di qualsivoglia natura che evidenziassero inquinamenti dei terreni superficiali (tracce o residui di emissioni su suolo o nel suolo) derivanti dalle attività effettuate in sito in epoca storica o recente o da altri eventi o accumuli accidentali. Per cui i terreni in posto sono, per la loro origine e per la totale assenza nell'area di interesse di attività antropiche o naturali che possano aver provocato inquinamento, perfettamente inerti e non necessitano di alcun trattamento chimico fisico per la rimozione di eventuali inquinanti.

Ovviamente, in fase di realizzazione delle opere, tali caratteristiche di assenza di materiali inquinanti saranno verificate mediante l'esecuzione di prelievi di materiale, in quantità proporzionale all'intero volume di scavo, e mediante l'esecuzione di prove di caratterizzazione chimica, effettuate secondo le modalità previste dal Titolo V, Parte quarta del D.Lgs. 16.01.2008 n°4 e s.m.i., per la certificazione di non superamento del C.S.C. (Concentrazione Soglia Contaminante).

Quindi, verificata preventivamente l'assenza di materiali inquinanti all'interno dei materiali di scavo, verrà garantito un elevato livello di tutela ambientale durante l'esecuzione delle opere di progetto, e si verificherà che le caratteristiche chimiche e chimico-fisiche dei materiali di recupero siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate, non intaccando in alcun modo le norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna e degli habitat che non sono presenti nell'area di intervento, poiché priva di vincoli di natura ambientale.

Le prove di caratterizzazione sui materiali scavati saranno onere della Ditta appaltatrice dei lavori che ne curerà il prelievo ed il trasporto presso un laboratorio ufficialmente autorizzato.

All'atto dell'esecuzione degli scavi la ditta esecutrice, inoltre rilascerà le opportune dichiarazioni riguardanti:

1) il non utilizzo di sostanze inquinanti durante l'esecuzione dei lavori;
2) l'assenza di trasformazioni preliminari propedeutiche al riutilizzo del materiale;
3) la possibilità di riutilizzo per una delle opere di cui ai commi 1 e 5 dell'art. 186 del DLgs.

n° 152/2006 e s.m. i., autorizzata dall'autorità competente;

4) il non superamento all'interno del materiale di scavo della concentrazione di inquinanti superiore ai limiti vigenti con riferimento al sito di destinazione.

4.0 PRESUPPOSTI PER IL RIUTILIZZO

Qualora si rendesse necessario riutilizzare la terra da scavo, all'interno o all'esterno dell'area, ciò risulta possibile ai sensi degli articoli 185 e 186 del D. Lgs 152/2006, perché come già indicato sopra si rientra nei comma a), b), c) e d) dell'art.41-bis del decreto 98/2013 e pertanto i materiali da scavo sono considerati sottoprodotti e quindi è possibile riutilizzarli all'interno del cantiere.

Sempre per il loro riutilizzo le terre e le rocce da scavo non devono provenire dall'interno della perimetrazione di siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica ai sensi del titolo V della parte quarta del D. Lgs 3 aprile 2006, n° 152; devono garantire, fin dalla fase di produzione, il rispetto dei requisiti di qualità ambientale; il loro utilizzo non deve richiedere la necessità di preventivo trattamento o trasformazioni preliminari, inclusa la miscelazione se ha come effetto la diluizione di inquinanti, per soddisfare i requisiti di qualità ambientale e i requisiti merceologici di cui al citato 186, comma 1, lettera c).

Non sono considerate operazioni di preventivo trattamento o di trasformazione preliminare la riduzione volumetrica, la macinatura e la vagliatura, finalizzate all'adeguamento delle caratteristiche geotecniche del materiale, a condizione che siano sempre verificati e rispettati i requisiti di qualità ambientale e merceologici per ciascuna aliquota; non siano contenuti elementi estranei alle terre e rocce da scavo, quali, ad esempio, rifiuti o materiali derivanti da operazioni di demolizione.

5.0 DEPOSITO PROVVISORIO

Saranno in ogni caso cautelativamente rispettati i tempi massimi della durata del deposito previsti dall'articolo 186, benché non direttamente sottoposti a tale limitazione. Di conseguenza, in relazione alla tipologia di interventi previsti, l'eventuale deposito in attesa del definitivo utilizzo, presso il sito di produzione, ovvero all'interno dello stesso cantiere in appositi spazi, non avrà durata superiore ad un anno.

6.0 ADEMPIMENTI E DOCUMENTAZIONE

L'esclusione dall'ambito di applicazione di Terre e Rocce da scavo nel caso di materiale non

contaminato riutilizzato direttamente all'interno dello stesso cantiere permette uno snellimento delle attività burocratiche ed autorizzative.

La verifica di assenza di contaminanti sarà preventivamente certificata da un apposito laboratorio certificato.

7.0 VERIFICHE FINALI

Al completamento degli interventi di produzione e di riutilizzo di terre e rocce da scavo, i soggetti che hanno la disponibilità del sito di origine e di utilizzo o il D.L. delle opere ivi previste, potranno chiaramente effettuare il diretto reimpiego dei materiali scavati.

8.0 ALLEGATO A – Modelli

Mod. A

Oggetto: ELABORATO PROGETTUALE PER L'UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Il sottoscritto _____ nato il _____
a _____ Prov. (__) CAP _____
residente a Prov. (__) CAP _____
via e nr. civico _____
in qualità di _____

DICHIARA

Sito di origine:
Comune di _____ località _____
via _____ n° _____ p.f./p.ed. _____

• caratteristiche urbanistiche:
- ☐ area verde pubblico, privato e residenziale, agricola
- ☐ sito commerciale / industriale

• volume di scavo stimato complessivo: _____ m^3
• volume massimo stimato destinato a utilizzo fuori sito: _____m^3

• eventuale deposito provvisorio:
- in sito: _____ m^3, per _____ mesi;
- fuori area: _____ m^3, per _____ mesi, in località _____

• caratteristiche merceologiche delle terre e rocce da scavo: _____
_____

• caratteristiche chimiche e chimico-fisiche tali da permettere l'integrale utilizzo senza alcuna trasformazione preliminare (v. relazione geologica di progetto):
- ☐ compatibili con i valori limite della colonna A[1];
- ☐ non compatibili con i valori limite della colonna A, ma non superiori ai valori limite della colonna B;
- ☐ non compatibili con i valori limite della colonna A, ma non superiori ai valori limite della colonna B, a causa di fenomeni naturali riconosciuti e approvati dalla Giunta provinciale o dall'APPA;
- ☐ non compatibili con i valori limite della colonna B a causa di fenomeni naturali riconosciuti e approvati dalla Giunta provinciale o dall'APPA;
- ☐ compatibili con i valori limite previsti per il test di cessione[2].

Sito/i di destinazione:
Relativamente alla destinazione delle terre e rocce da scavo, devono essere prodotte tante schede di cui alla pagina successiva, quanti i siti previsti.

[1] Tabella 1 dell'allegato 5 al titolo V della parte quarta del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.
[2] Allegato 3 del decreto ministeriale 5 febbraio 1998, come modificato dal decreto ministeriale 5 aprile 2006, n. 186, ad esclusione del parametro COD e dell'Amianto.

Mod. B

Oggetto: DOCUMENTO DI TRASPORTO
TERRE E ROCCE DA SCAVO

Nota: Il modello è specifico per tutti i trasporti di terre e rocce da scavo effettuati dallo stesso automezzo a partire da un unico sito di produzione verso un unico sito di utilizzo o di deposito provvisorio previsti da apposito progetto.
Il documento, completati i trasporti, deve essere conservato in originale, fino all'ultimazione dei lavori, dal responsabile del sito di utilizzo.

TARGA MEZZO _____

SITO DI ORIGINE
Comune di _____ località _____
via _____ n° _____ p.f./p.ed. _____

☐ SITO DI DESTINAZIONE - ☐ IMPIANTO INDUSTRIALE - ☐ SITO DI DEPOSITO PROVVISORIO [1]
Comune di _____ località _____
via _____ n° _____ p.f./p.ed. _____

VIAGGI	DATA E ORA PARTENZA	QUANTITA' TRASPORTATA	FIRMA DELL'AUTISTA	DATA E ORA ARRIVO
n.1		_____ m^3		
n.2		_____ m^3		
n.3		_____ m^3		
n.4		_____ m^3		
n.5		_____ m^3		
n.6		_____ m^3		
n.7		_____ m^3		
n.8		_____ m^3		
n.9		_____ m^3		
n.10		_____ m^3		
n.11		_____ m^3		
n.12		_____ m^3		

	Firma del soggetto che ha la disponibilità del sito[2] di origine _____

	Firma del soggetto che ha la disponibilità del sito o dell'impianto di utilizzo _____

[1] Segnare con una X il campo di interesse.
[2] Per "soggetto che ha la disponibilità del sito" si intende il titolare dell'impresa esecutrice dei lavori (o suo delegato) o il titolare dei diritti di proprietà o di godimento del sito.

Mod. C

Oggetto: DICHIARAZIONE DI AVVENUTO UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Nota: tale modello deve essere compilato due volte, ovvero:

- dal soggetto che dispone del sito di origine delle terre e rocce o dal D.L. dell'opera ivi prevista, a conclusione dei lavori di escavazione;
- dal soggetto che dispone del sito di utilizzo o dal D.L. dell'opera ivi prevista, a conclusione dei lavori di utilizzo, o dal soggetto responsabile dell'impianto industriale in cui le terre e rocce sono utilizzate in sostituzione dei materiali di cava.

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETÀ
(art. 47 D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445)

Il sottoscritto _____ nato il _____
a _____ Prov. (__) CAP _____
residente a _____ Prov. (__) CAP _____
via e nr. civico _____
in relazione all'opera realizzata / all'impianto situato nel Comune di _____ in località _____
via _____ n° _____ p.f./p.ed. _____

DICHIARA

consapevole delle sanzioni penali nel caso di dichiarazioni non veritiere, di formazione o uso di atti falsi, richiamate dall'articolo 76 del D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445

☐ [1] che a seguito dei lavori di escavazione condotti per la realizzazione di detta opera:

- _____ m^3 di terre e rocce sono stati gestiti come rifiuti;
- _____ m^3 di terre e rocce sono stati trasferiti nel sito/nell'impianto del Comune di _____ in località _____ via _____ n° _____ p.f./p.ed. _____ , ai fini dell'utilizzo previsto dall'elaborato progettuale presentato a _____ in data _____ o dalla successiva comunicazione/dichiarazione di data _____ .

☐ [2] che per la realizzazione di detta opera / che in detto impianto sono stati utilizzati:

- _____ m^3 di terre e rocce prodotte dal signor _____[3], come risulta dai documenti di trasporto.

Allegati[4]: ☐ Certificati delle analisi effettuate sui campioni.

Data _____	Firma di chi ha la disponibilità del sito o impianto o del D.L. _____

Ai sensi dell'articolo 38 del D.P.R. n. 445 del 28 dicembre 2000, la presente dichiarazione è stata:
☐ sottoscritta, previa identificazione del richiedente, in presenza del dipendente addetto _____ (indicare in stampatello il nome del dipendente)
☐ sottoscritta e presentata unitamente a copia fotostatica non autenticata di un documento di identità del sottoscrittore.

[1] Da compilare nel caso di dichiarazione rilasciata dal soggetto che dispone del sito di origine delle terre e rocce o dal D.L. dell'opera ivi prevista.
[2] Da compilare nel caso di dichiarazione rilasciata dal soggetto che dispone del sito di utilizzo o dal D.L. dell'opera ivi prevista o dal soggetto responsabile dell'impianto industriale in cui le terre e rocce sono utilizzate in sostituzione dei materiali di cava.
[3] Indicare i dati identificativi del soggetto che dispone del sito di origine o del D.L. dell'opera ivi prevista.
[4] Allegati che deve obbligatoriamente produrre il soggetto che dispone del sito di origine delle terre e rocce, o il D.L. dell'opera ivi prevista.

Il tecnico

Ing. Pierantonio Cascioli

REGIONE ABRUZZO
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
AREE URBANE,
SERVIZIO INDRICO INTEGRATO,
MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEL TERRITORIO -
GESTIONE INTEGRATA DEI BACINI IDROGRAFICI,
PROTEZIONE CIVILE,
ATTIVITA' DI RELAZIONE POLITICA CON I PAESI DEL MEDITERRANEO

COMUNE DI SAN VITO CHIETINO (CH)

INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO NEL CAPOLUOGO COMUNALE (VIA D'ANNUNZIO E VIA SAN ROCCO) DETERMINA DI CONCESSIONE DPC027/41 DEL 28 GIUGNO 2017

PROGETTAZIONE

GEINA s.r.l.
INGEGNERIA
GEOTECNICA
AMBIENTE
DIRETTORE TECNICO
(Dott. Ing. Pierantonio Cascioli)

PROFESSIONISTI RESPONSABILI

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

PROGETTAZIONE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

COORDINATORE DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. ALESSANDRO TUCCI

GEOLOGIA
Geol. FIORANGELO IEZZI

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA **B.09**

RELAZIONE DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE

Codice Commessa	Data	Rev.	N° facciate
PA30-012018-203	Maggio 2018	00	27

Codice elaborato	Redatto	Controllato	Approvato
- - - B - 09	S.L.	P.C.	P.C.

Questo elaborato è di proprietà
di GEINA s.r.l. pertanto
ne è vietato ogni tipo di riproduzione totale o
parziale senza
opportuna autorizzazione della stessa

Data	Operatore	Descrizione
####		

RELAZIONE DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE

INDICE

1. DATI GENERALI 2
1.1. RICHIEDENTE: Amministrazione comunale San Vito Chietino 2
1.2. TIPOLOGIA DELL'OPERA E/O DELL'INTERVENTO: 2
1.3. OPERA CORRELATA A: 2
1.4. CARATTERE DELL'INTERVENTO: 2
1.5. DESTINAZIONE D'USO del manufatto esistente o dell'area interessata 2
1.6. USO ATTUALE DEL SUOLO 2
1.7. CONTESTO PAESAGGISTICO DELL'INTERVENTO E/O DELL'OPERA: 2
1.8. MORFOLOGIA DEL CONTESTO PAESAGGISTICO: 2
1.9. STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 3
1.9.1. Piano Paesistico Regionale (PPR) 3
1.9.2. Rete Natura 2000 5
1.9.3. Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico dei bacini di rilievo regionale abruzzesi e del bacino interregionale del fiume Sangro (PAI) 7
1.9.4. Piano Stralcio Difesa dalle Alluvioni (PSDA) 13
1.9.5. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) 14
1.9.6. Piano Regolatore Generale (PRG) 19
1.10. PRESENZA DI AREE TUTELATE PER LEGGE (art. 142 del Dlgs 42/04) 20
1.11. NOTE DESCRITTIVE DELLO STATO ATTUALE DELL'AREA 21
1.12. DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INTERVENTO E DELLE CARATTERISTICHE DELL'OPERA 21
1.13. STUDIO SUI PREVEDIBILI EFFETTI DELLA REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO E DEL SUO ESERCIZIO SULLE COMPONENTI AMBIENTALI E SULLA SALUTE DEI CITTADINI 25

1. DATI GENERALI

1.1. RICHIEDENTE: Amministrazione comunale San Vito Chietino

□ persona fisica; □ società; □ impresa; ■ **ENTE**

1.2. TIPOLOGIA DELL'OPERA E/O DELL'INTERVENTO:

□ straordinaria manutenzione; ■ **RESTAURO/RISANAMENTO;** □ nuova costruzione

1.3. OPERA CORRELATA A:

□ edificio; ■ **AREA DI PERTINENZA O INTORNO DELL'EDIFICIO;**

□ lotto di terreno; □ strade; ■ **TERRITORIO APERTO**

1.4. CARATTERE DELL'INTERVENTO:

□ temporaneo o stagionale; ■ **PERMANENTE;** **a) FISSO;** b) rimovibile

1.5. DESTINAZIONE D'USO del manufatto esistente o dell'area interessata

■ **PRATO, BOSCO**; ■ **RESIDENZIALE**; □ ricettiva/turistica;

□ industriale/artigianale; □ agricolo; □ commerciale/direzionale;

□ strade

1.6. USO ATTUALE DEL SUOLO

■ **URBANO** □ agricolo; □ strade;

■ **NATURALE NON COLTIVATO**

1.7. CONTESTO PAESAGGISTICO DELL'INTERVENTO E/O DELL'OPERA:

□ centro storico; ■**AREA URBANA;** ■**AREA PERIURBANA;**

□territorio agricolo; □insediamento sparso; □ insediamento agricolo;

■ **AREA NATURALE**

1.8. MORFOLOGIA DEL CONTESTO PAESAGGISTICO:

□ costa (bassa/alta); □ pianura; □ versante (montano);

□ versante pedemontano; □ altopiano/promontorio; ■ **PIANA COLLINARE;**

■ **TERRAZZAMENTO CRINALE**

1.9. STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

Di seguito sono analizzati gli strumenti di pianificazione e programmazione territoriale e di utilizzo delle risorse applicabili al presente progetto definitivo, viene altresì valutata la rispondenza e la coerenza degli interventi con i requisiti e gli indirizzi da essi stabiliti.

Alla luce delle normative vigenti, in sostanza, gli strumenti di pianificazione territoriale possono essere suddivisi a differenti livelli e riassunti come di seguito elencato:

Pianificazione regionale e sovra regionale:

- Piano Paesistico Regionale (PPR);
- Rete natura 2000;
- Piano di Assetto Idrogeologico (PAI);
- Piano Stralcio Difesa dalle Alluvioni (PSDA).

Piani provinciali:

- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Chieti (PTCP).

Piani comunali:

- Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di San Vito Chietino.

1.9.1. Piano Paesistico Regionale (PPR)

Il Piano Paesistico Regionale è lo strumento di pianificazione paesaggistica attraverso cui la Regione definisce gli indirizzi e i criteri relativi alla tutela, alla pianificazione, al recupero e alla valorizzazione del paesaggio e ai relativi interventi di gestione.

Sulla base delle caratteristiche morfologiche, ambientali e storico-culturali e in riferimento al livello di rilevanza e integrità dei valori paesaggistici, il Piano ripartisce il territorio in ambiti omogenei, a partire da quelli di elevato pregio paesaggistico fino a quelli compromessi o degradati.

Ad ogni ambito territoriale, vengono attribuiti corrispondenti obiettivi di qualità paesaggistica, coerentemente con i principi e le linee guida stabiliti e sottoscritti dalle Regioni nella Convenzione Europea del Paesaggio.

A tal riguardo il PPR ha le seguenti funzioni:

- definisce le “categorie da tutela e valorizzazione” per determinare il grado di conservazione, trasformazione ed uso degli elementi (areali, puntuali e lineari) e degli insiemi (sistemi);
- individua le zone di Piano raccordate con le “categorie di tutela e valorizzazione”;
- indica, per ciascuna delle predette zone, usi compatibili con l’obiettivo di conservazione, di trasformabilità o di valorizzazione ambientale prefissato;

- definisce le condizioni minime di compatibilità dei luoghi in rapporto al mantenimento dei caratteri fondamentali degli stessi, e con riferimento agli indirizzi dettati dal PPR per la pianificazione a scala inferiore;
- prospetta le iniziative per favorire obiettivi di valorizzazione rispondenti anche a razionali esigenze di sviluppo economico e sociale;
- individua le aree di complessità e ne determina le modalità attuative mediante piani di dettaglio;
- indica le azioni programmatiche individuate dalle schede progetto.

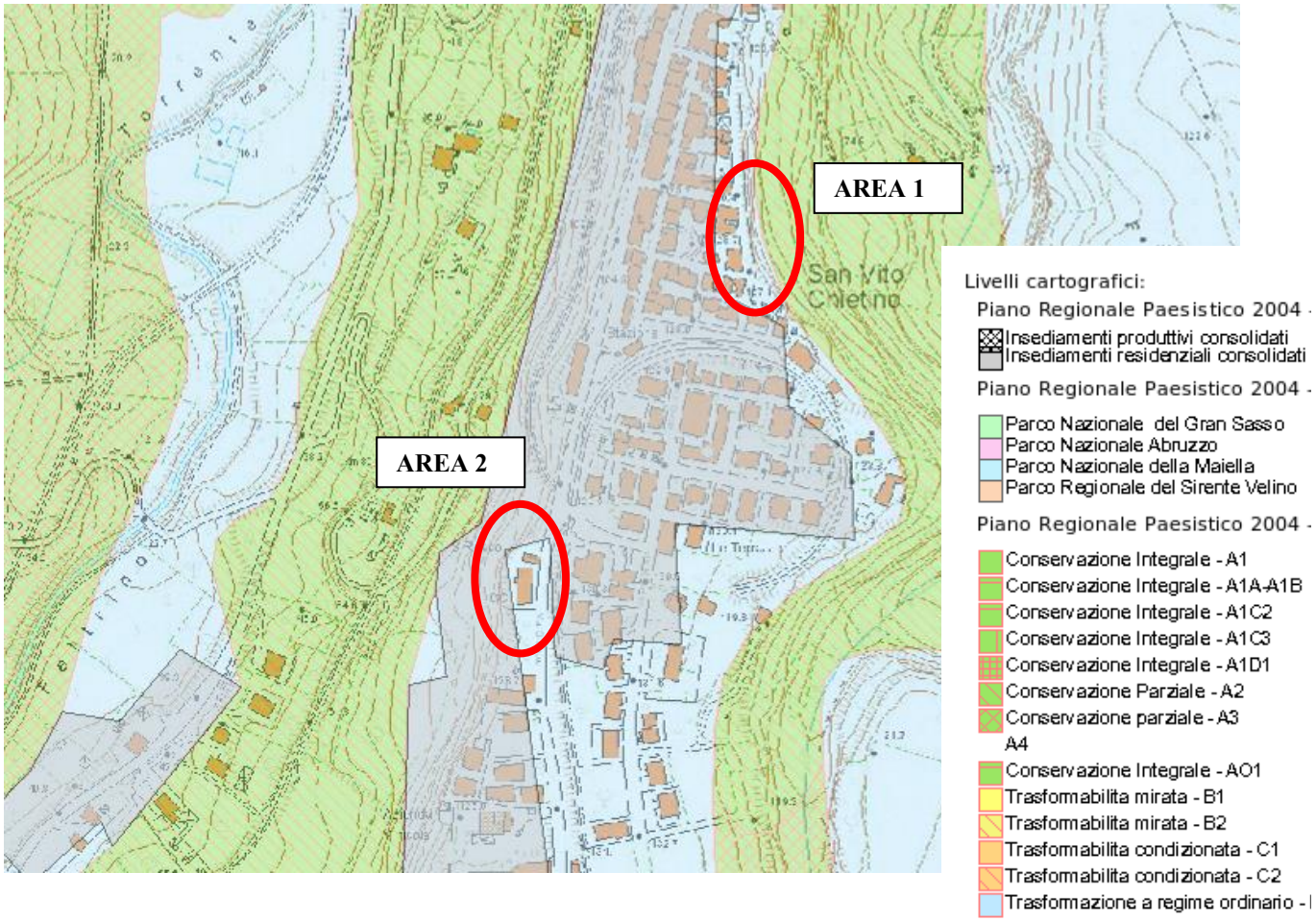


Figura 1: PPR, Carta dei vincoli (fonte: www.regioneabruzzo.it)

Come mostrato in figura 1, gli interventi progettuali interessano in entrambe le aree zone a trasformazione a regime ordinario.

Secondo l'Art. 4 delle Norme Tecniche Coordinate le "Categorie di tutela e valorizzazione" secondo cui è articolata la disciplina paesistica ambientale sono:

D) TRASFORMAZIONE A REGIME ORDINARIO

Norme di rinvio alla regolamentazione degli usi e delle trasformazioni previste dagli- strumenti urbanistici ordinari (P.T., P.R.G., P.R.E.).

Pertanto, si può facilmente dedurre che l'attività proposta risulta coerente con lo strumento di pianificazione regionale paesistico.

1.9.2. Rete Natura 2000

La salvaguardia e il miglioramento della qualità dell'ambiente naturale attuati mediante la conservazione degli habitat, della flora e fauna selvatica, rappresentano uno degli obiettivi prioritari perseguiti dall'Unione Europea. Su queste basi nel 1992 è stata adottata la direttiva comunitaria 92/43/CEE, meglio conosciuta come "Direttiva Habitat".

Scopo principale della direttiva è quello di contribuire alla salvaguardia delle biodiversità attraverso la definizione, da parte degli Stati Membri, di Siti di Interesse Comunitario (SIC) che vengono approvati dalla Commissione Europea e costituiscono la rete di Zone Speciali di Conservazione (ZPC) finalizzata al mantenimento della biodiversità nelle regioni biogeografiche di appartenenza. Il DPR 357/97 rappresenta a livello nazionale il recepimento della direttiva comunitaria 92/43/CEE.

I SIC e le ZPS costituiscono la Rete Natura 2000. Ai sensi dell'art.6 della direttiva 92/43/CEE, i piani e progetti che interessano direttamente o indirettamente un'area protetta, sono sottoposti ad una procedura definita Valutazione di incidenza, che viene condotta con lo scopo primario di valutare le interferenze che il piano o progetto produce sulle stesse.

Dal punto di vista paesaggistico ambientale la posizione geografica e la configurazione geo-morfologica hanno determinato aree di elevato pregio. Il territorio, infatti, è caratterizzato da una varietà di biotopi, con un elevato numero di flora e fauna selvatica. Sull'intero territorio regionale sono stati individuati 53 Siti d'importanza Comunitaria (S.I.C.), e 5 Zone di Protezione Speciale (Z.P.S.), una delle quali coincide con l'omonimo SIC.

L'incidenza sul territorio della provincia di Teramo delle aree protette è pari al 28,35%, valore che risulta perfettamente in linea con la media regionale, che si attesta del 28%.

Si sottolinea la presenza sul territorio regionale di tre Parchi Nazionali (Parco Nazionale d'Abruzzo, Parco Nazionale Gran Sasso e Monti della Laga, Parco Nazionale della Majella), uno regionale, 25 riserve naturali regionali tra cui 6 nel territorio provinciale (Calanchi di Atri, Fiume Fiumetto, Gole del Salinello, Castel Cerreto, Parco Territoriale Attrezzato del Fiume Vomano e Riserva Naturale del Corno Grande) e tre oasi marine situate lungo l'asse costiero, e la nuova area marina protetta della "Torre di Cerrano".

Il comune di San Vito Chietino ricade nelle vicinanze del Sito di Importanza Comunitaria IT7140106, Fosso delle Farfalle, ubicato nella zona di versante a valle di Via D'Annunzio ma esterno

alla zona di azione. Pertanto l'area di intervento è collocata al di fuori di siti della Rete Natura 2000, come mostrato dalle figure seguenti. Ne consegue che per il progetto in esame non si ritiene necessaria la formulazione della relazione di valutazione di incidenza.

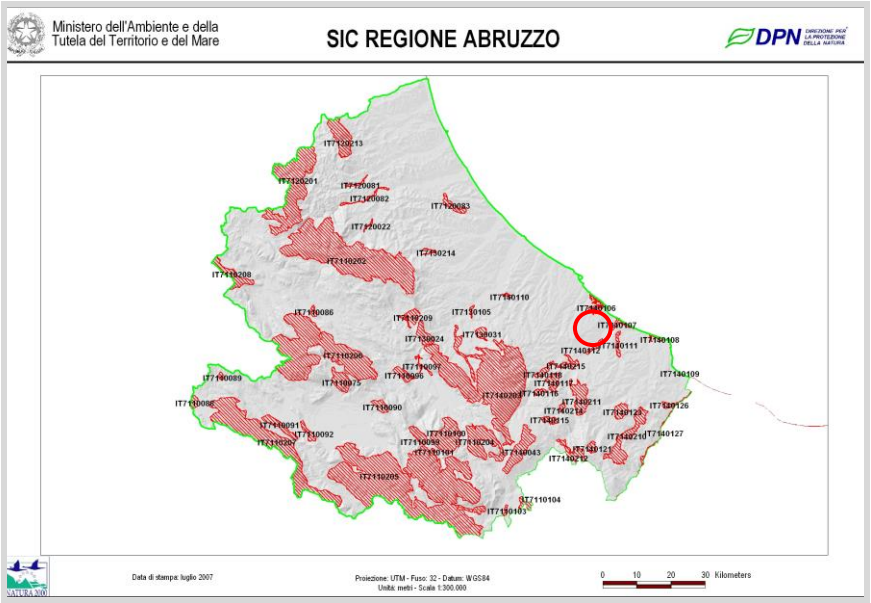


Figura 2: Rete Natura 2000 (SIC) della Regione Abruzzo (fonte www. minambiente.it)

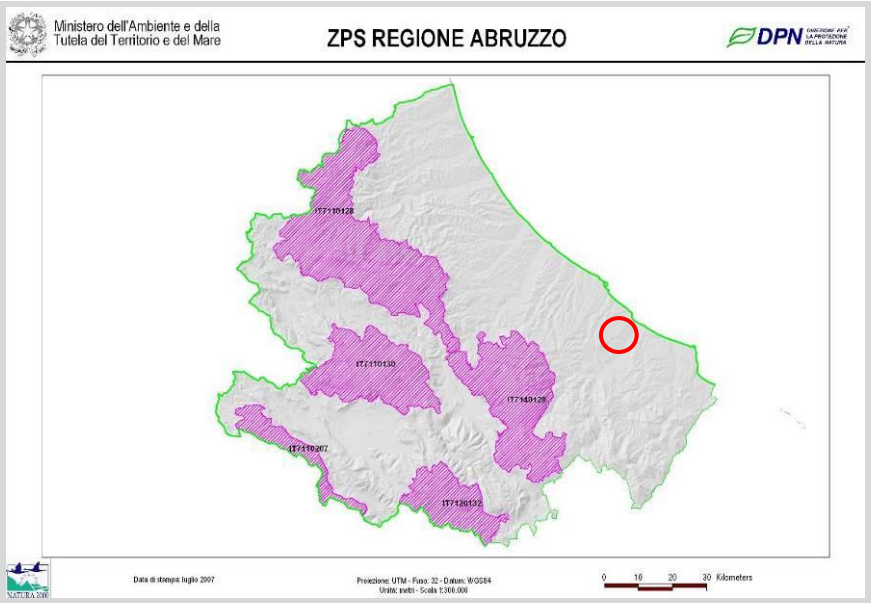


Figura 3: Rete Natura 2000 (ZPS) della Regione Abruzzo (fonte www. minambiente.it)

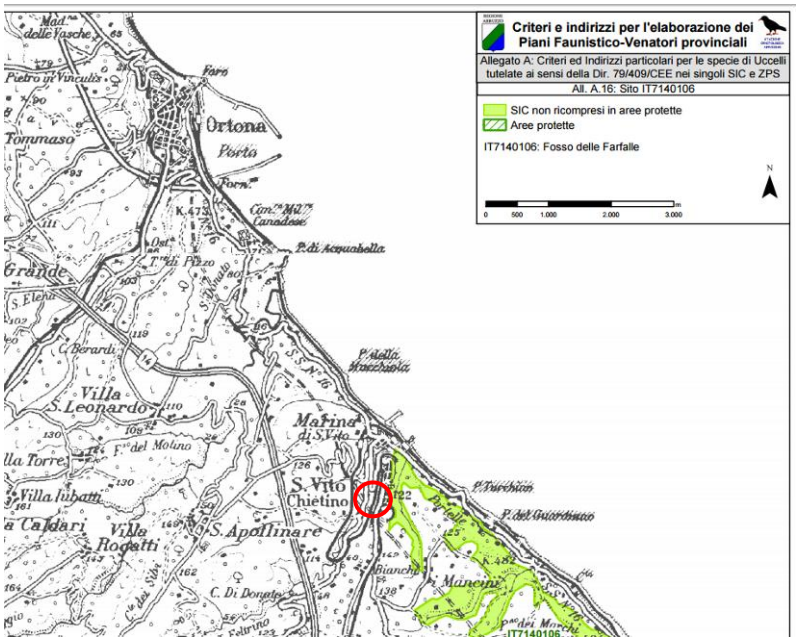


Figura 4: Stralcio zona SIC del "Fosso delle Farfalle"

1.9.3. Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico dei bacini di rilievo regionale abruzzesi e del bacino interregionale del fiume Sangro (PAI)

Il PAI viene definito dal legislatore quale "strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato" (si veda art 17 della L. 183/89, Legge Quadro in materia di difesa del suolo).

In termini generali la normativa di attuazione del Piano è diretta a disciplinare le destinazioni d'uso del territorio, attraverso prescrizioni puntuali su ciò che è consentito e ciò che è vietato realizzare, in termini di interventi, opere ed attività, nelle aree a diversa pericolosità: molto elevata (P3), elevata (P2) e moderata (P1).

Il Piano Stralcio Fenomeni gravitativi e processi erosivi, sviluppato coerentemente con gli obiettivi fissati dalla L183/1989 per la redazione del Piano di Bacino, riguarda l'ambito territoriale dei Bacini idrografici d'interesse regionale individuati ai sensi della L.R. 16 settembre 1998 n. 81 e del Bacino idrografico del Fiume Sangro, classificato come bacino interregionale (Abruzzo e Molise).

L'ambito di Piano confina a Nord con il bacino interregionale del Fiume Tronto, a Sud con il Bacino interregionale Trigno-Saccione-Fortore e ad Ovest con i Bacini di rilievo Nazionale Liri-Garigliano-Volturno e Tevere.

Per quanto attiene l'ambito costiero il campo d'indagine si chiude al limite interno delle spiagge non prevedendo il Piano per i territori in esame processi erosivi che interessano le spiagge attuali d'Abruzzo.

Procedendo da Nord verso Sud i bacini idrografici d'interesse regionale sono rappresentati dai fiumi: Vibrata, Salinello, Tordino, Vomano, Piomba, Saline (confluenza dei fiumi Fino e Tavo), Aterno-Pescara, Alento, Foro, Arielli, Moro, Feltrino, Osento e Sinello; interposto ai bacini dei fiumi Feltrino e Osento si trova il Bacino Idrografico interregionale del Fiume Sangro.

Il Piano interessa il territorio delle quattro Province abruzzesi, L'Aquila (pro parte), Chieti, Pescara e Teramo (pro parte) e porzioni più o meno ampie delle province di Isernia (Molise), Ascoli Piceno (Marche) e Rieti (Lazio).

Limitatamente all'area interessata dall'intervento, si è proceduti con l'esame delle carte tematiche allegate al P.A.I. della Regione Abruzzo:

- **Carta della Pericolosità** che riporta la distribuzione delle aree esposte a frane ed erosioni
- **Carta delle Aree a Rischio** che riporta la distribuzione geografica delle aree esposte a diverso grado di rischio.

L'area di intervento n.1 è contraddistinta da una pericolosità di classe P3 che, intersecata con la presenza di un abitato a rischio ubicato nei pressi della sommità del versante, origina una classe di rischio R4. Nella zona insiste inoltre una pericolosità per scarpate Ps originata dalla presenza di un'estesa scarpata presente immediatamente a valle di Via D'Annunzio.

L'area 2 in esame è ubicata in una zona identificata da una pericolosità di classe Ps (pericolosità per scarpate), la quale, a causa della presenza di un abitato, genera un rischio di classe R3 (rischio elevato), in fase di corretta trasposizione. Il fenomeno franoso identificato dal PAI è la presenza di una scarpata erosiva in stato quiescente.

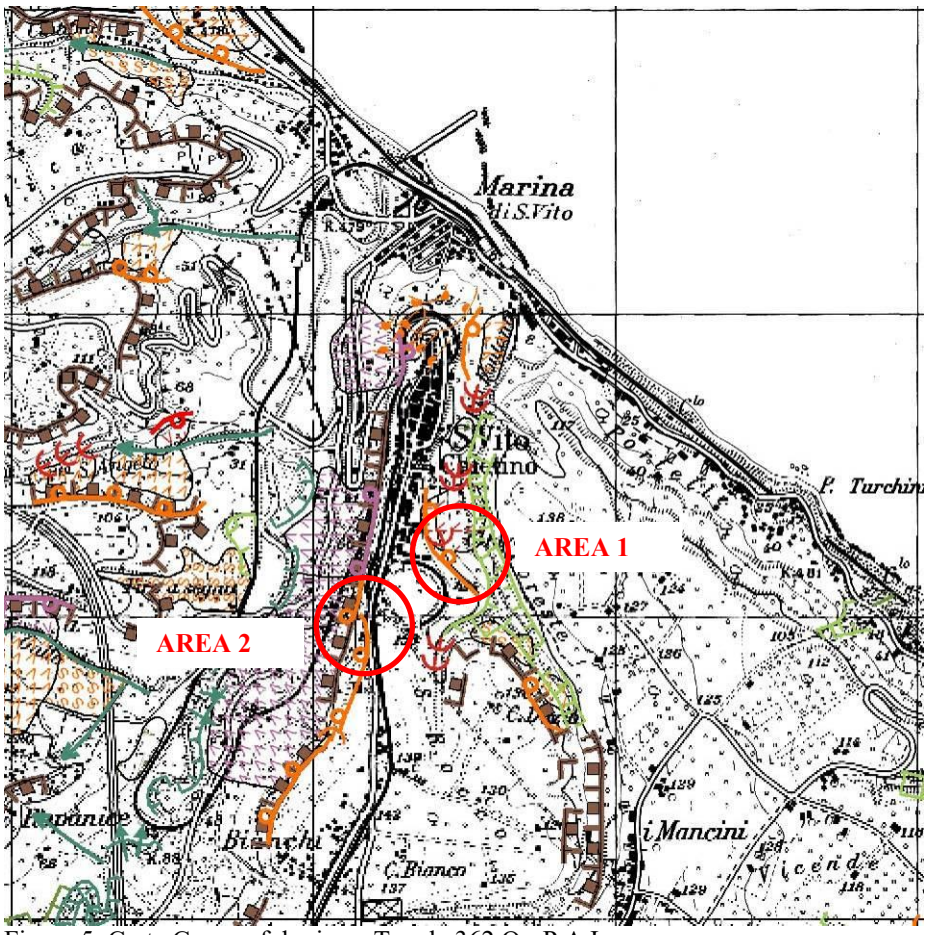


Figura 5: Carta Geomorfologica – Tavola 362 O - P.A.I.

LEGENDA Carta Geomorfologica (PAI)

			STATO DI ATTIVITA'		
			ATTIVO	QUIESCENTE	NON ATTIVO
FORME, PROCESSI E DEPOSITI GRAVITATIVI DI VERSANTE	Orlo di scarpata di degradazione e/o di frana				
	Trincea o fessura				
	Frattura di trazione				
	Versante interessato da deformazione profonda				
	Versante interessato da deformazioni superficiali lente				
	Corpo di frana di crollo e ribaltamento				
	Corpo di frana di scorrimento: (A) Traslativo				
	(B) Rotazionale				
	Corpo di frana di colamento				
	Corpo di frana di genesi complessa (inclusi i fenomeni di trasporto e di massa)				
	Piccola frana o gruppo di piccole frane non classificate				
	Contropendenza significativa nel corpo di frana				
FORME, PROCESSI E DEPOSITI PER ACQUE CORRENTI SUPERFICIALI	Alveo con tendenza all'approfondimento				
	Solco da ruscellamento concentrato				
	Superficie a calanchi e forme similari				
	Superficie con forme di dilavamento prevalentemente diffuso				
	Superficie con forme di dilavamento prevalentemente concentrato				
	Conoide alluvionale				
	Cono di origine mista				
	Depressione palustre				
FORME, PROCESSI E DEPOSITI CRIONIVALI	Forme di erosione	Orlo di nicchia di nivazione			
		Canalone di valanga			
	Forme di accumulo	Rock glacier			
FORME GLACIALI	Orlo di scarpata				
	Orlo di circo				
FORME E PROCESSI MARINO COSTIERI	Orlo di scarpata di erosione marina				

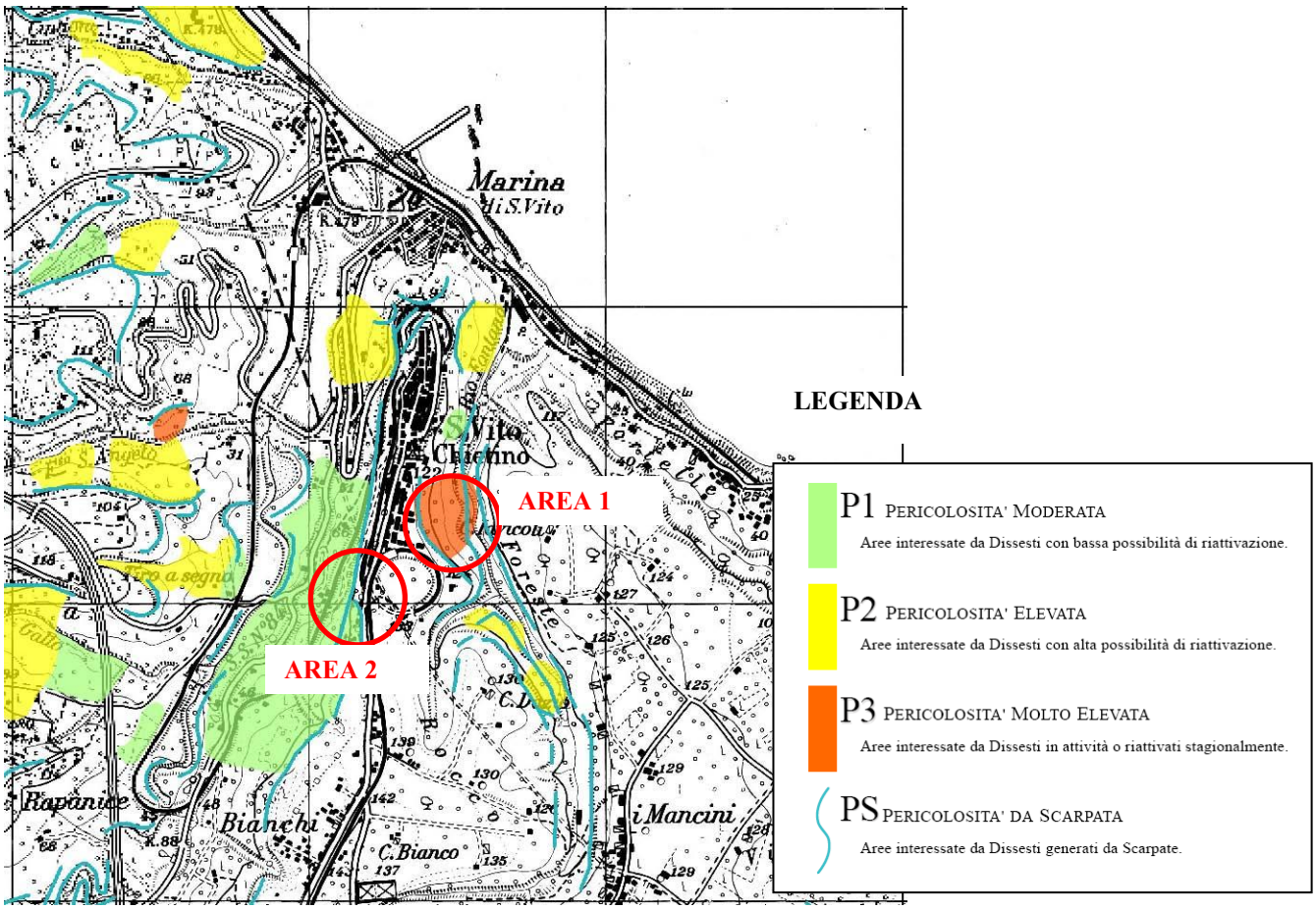


Figura 6: Carta di pericolosità da frana - Tavola 362 O - P.A.I.

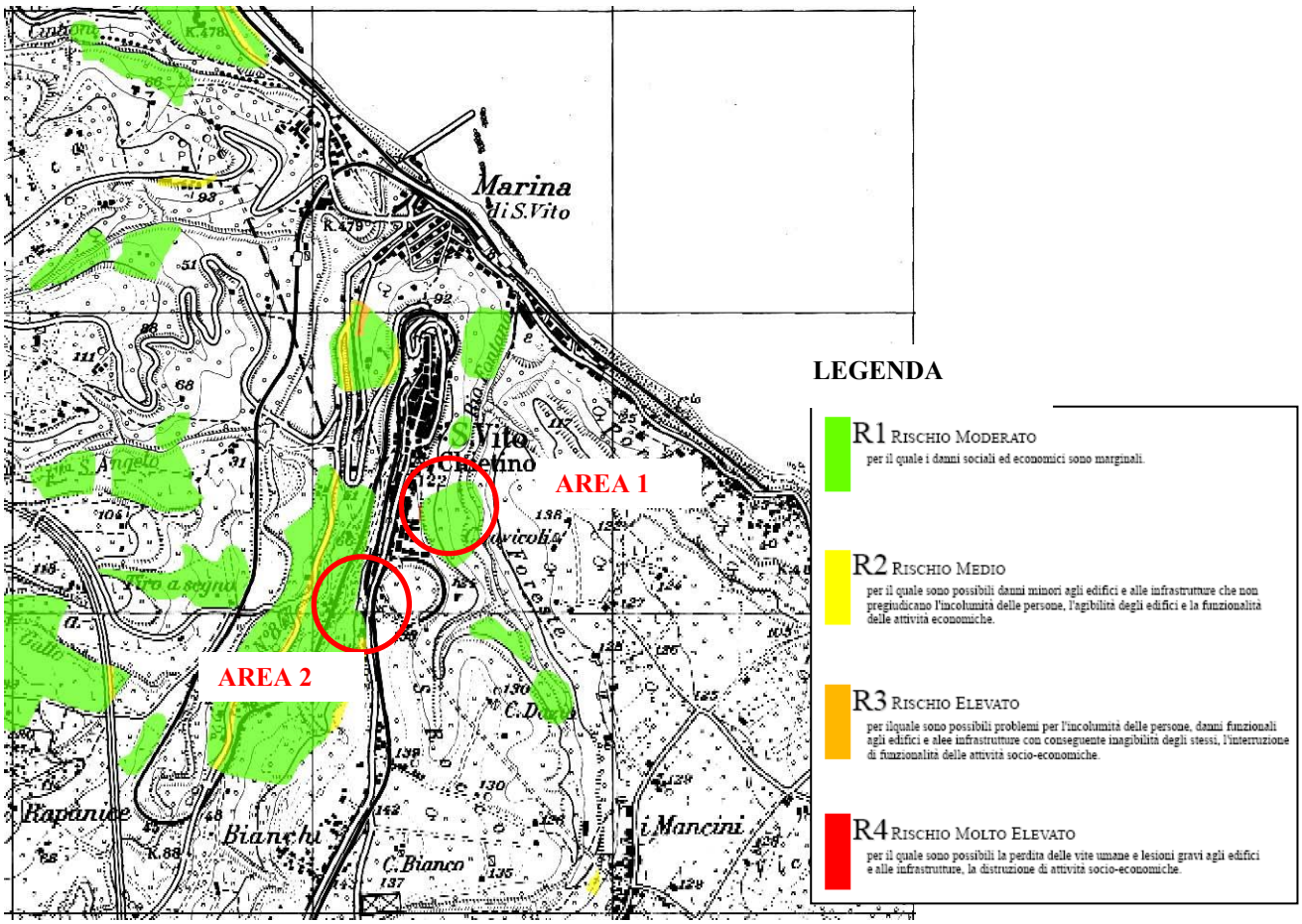


Figura 7: Carta del rischio - Tavola 362 O - P.A.I.

In sintesi, nella zona segnalata esistono le seguenti classi di pericolosità e di rischio che denotano la presenza di un dissesto:

- Presenza di una scarpata di frana in stato attivo, in entrambe le aree di intervento;
- Presenza di una pericolosità di classe Ps, in entrambe le aree di intervento;
- Presenza di un rischio di classe R4 nella zona 1 di intervento e di rischio R1 nella zona 2, in fase di riperimetrazione ad R4.

In particolare, il sito n.2 rientra nella zona di influenza derivante dalla presenza di una pericolosità per scarpata, presente poco a valle dell'area individuata. Con delibera di Consiglio Comunale n.41 del 13.07.2011 il Comune di San Vito Chietino ha approvato la corretta trasposizione della pericolosità da scarpata, identificando esattamente sulla cartografia tecnica il ciglio della scarpata che borda ad ovest il centro abitato. È in fase di approvazione la corretta trasposizione delle fasce di rispetto generate dalla presenza della scarpata in oggetto. L'abitato oggetto dell'intervento rientrerà pertanto in una classificazione di tipo R3, generata dalla presenza della pericolosità P2 dovuta alla scarpata in esame.

Si riporta nell'immagine l'estensione della fascia di rispetto di monte relativa all'area oggetto di messa in sicurezza. Si nota che l'edificato a valle di cui andrà realizzata l'opera di consolidamento rientra per la sua interessa nella fascia di rispetto citata.

Figura 8: fascia di rispetto dovuta alla pericolosità per scarpate Ps presente

1.9.4. Piano Stralcio Difesa dalle Alluvioni (PSDA)

Nell'ambito dei propri compiti istituzionali connessi alla difesa del territorio l'Autorità dei Bacini di Rilievo Regionale dell'Abruzzo e del Bacino Interregionale del Fiume Sangro ha disposto, ai sensi dell'art. 17, comma 6-ter della Legge 18.05.1989 n. 183, la redazione del Piano Stralcio Difesa dalle Alluvioni, quale stralcio del Piano di Bacino, inteso come strumento di individuazione delle aree a rischio alluvionale e quindi da sottoporre a misure di salvaguardia, ma anche di delimitazione delle aree di pertinenza fluviale. Il Piano risulta quindi funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive) il conseguimento di un assetto fisico dell'ambito fluviale compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli, industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

In particolare il PSDA individua e perimetra le aree di pericolosità idraulica attraverso la determinazione dei livelli corrispondenti a condizioni di massima piena valutati con i metodi propri dell'idraulica.

In tali aree di pericolosità idraulica il Piano ha la finalità di evitare l'incremento dei livelli di pericolo e rischio idraulico, impedire interventi pregiudizievoli per il futuro assetto idraulico del territorio, salvaguardare e disciplinare le attività antropiche, assicurare il necessario coordinamento con il quadro normativo e con gli strumenti di pianificazione e programmazione in vigore.

Il Piano distingue le aree in Aree di Rischio e Aree di Pericolosità dei differenti bacini presenti e, nel caso in questione, come si evince dalla Carta della Pericolosità idraulica, l'area interessata dall'intervento ricade su un'area di colore bianco in quanto esterna da tutti i bacini fluviali più importanti.

Pertanto non essendo previste prescrizioni puntuali su ciò che è consentito e ciò che è vietato realizzare, in termini di interventi, opere ed attività, il progetto proposto non è in contrasto con questo strumento di conoscenza e gestione del territorio.

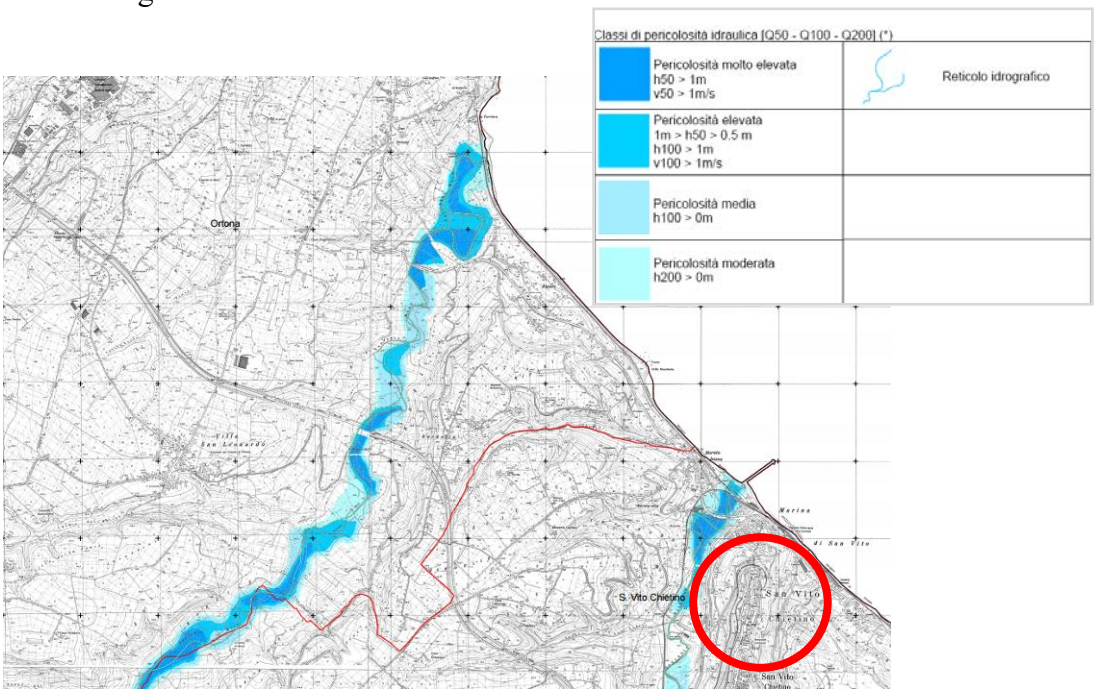


Figura 9: *PDSA, Estratto della Carta della Pericolosità Idraulica.*

1.9.5. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

Il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Chieti (PTCP), approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n° 14 del 05/04/2002, è redatto in conformità ai compiti di programmazione territoriale delineati dall' Art. 15, comma 2, della Legge 142/90, nonché dell' Art. 20 del D. Lgs.

267/2000 e, in applicazione del D. Lgs. 112/98, dal conseguente Art. 44 della L.R. 11/99, con gli specifici contenuti individuati dall' Art. 7 della L.R. 18/83, e successive modifiche e integrazioni.

Sulla base dei principi di sussidiarietà e ragionevolezza, il PTCP orienta nel senso della coerenza i processi di trasformazione territoriale in atto, promuove politiche di conservazione attiva delle risorse naturali e dell'identità storico-culturale e mira a perseguire gli obiettivi di sviluppo sostenibile.

Più in particolare gli obiettivi del PTCP tendono a:

- accrescere la competitività del sistema provinciale, nel quadro regionale, interregionale e comunitario;
- tutelare la qualità biologica;
- garantire adeguati requisiti di sicurezza e protezione ambientale del territorio;
- perseguire il pieno ed integrato utilizzo delle risorse territoriali;
- accrescere la qualità urbana ed i livelli di efficienza e integrazione del sistema insediativo-produttivo;
- assicurare un'adeguata accessibilità alla rete dei servizi;
- rilanciare l'azione della Pubblica Amministrazione all'interno del processo di piano, favorendo forme di effettiva partecipazione, di coinvolgimento mirato e di utile partenariato.

Il processo di pianificazione territoriale provinciale si articola in:

- norme generali di indirizzo, orientate su una pluralità di soggetti pubblici e privati, e riguardano Ambiente e beni naturali, Beni culturali, Sistema insediativo-produttivo, Infrastrutture e Attrezzature;
- pianificazione per strutture territoriali, articolata nei sistemi della Città metropolitana di Chieti–Pescara, della Fascia Costiera, della Rete urbana intermedia e del Tessuto insediativo diffuso;
- disposizioni per la pianificazione comunale, attengono alle modalità di formazione dei PRG Comunali, nel quadro di quanto previsto della vigente legislazione urbanistica centrale e regionale in materia;
- politiche di iniziativa provinciale, riguardano attività di copianificazione, accordi mirati nella Pubblica Amministrazione, azioni perequative rivolte al processo di pianificazione comunale e intercomunale, interventi a sostegno della riqualificazione urbana e del recupero edilizio, nonché attività di assistenza tecnica alla pianificazione comunale e di area.

Il PTCP si compone di una serie di elaborati cartografici di riferimento ma nel caso in questione, date le caratteristiche dell'intervento proposto, si prendono in considerazione le seguenti Tavole:

- Tavola P4 Carta delle strutture territoriali di riferimento;
- Tavola A2.1 Carta delle aree di tutela;

- Tavola A2.2 Carta dei boschi e delle aree boscate;
- Tavola A3 Carta delle unità di paesaggio;
- Tavola A4 Carta delle aree di vincolo Paesistico ed archeologico;
- Tavola P1 Sistema Ambientale;
- Tavola P3 Sistema Insediativo.

L'area di intervento risulta inserita all'interno della Fascia Costiera il cui obiettivo primario è quello di assicurare la tutela e sviluppo delle risorse territoriali assai diversificate qui presenti, dai valori paesistici e ambientali del litorale, alle attività produttive di carattere industriale, portuale, turistico e della pesca, fino al grande sistema infrastrutturale complesso longitudinale alla linea di costa.

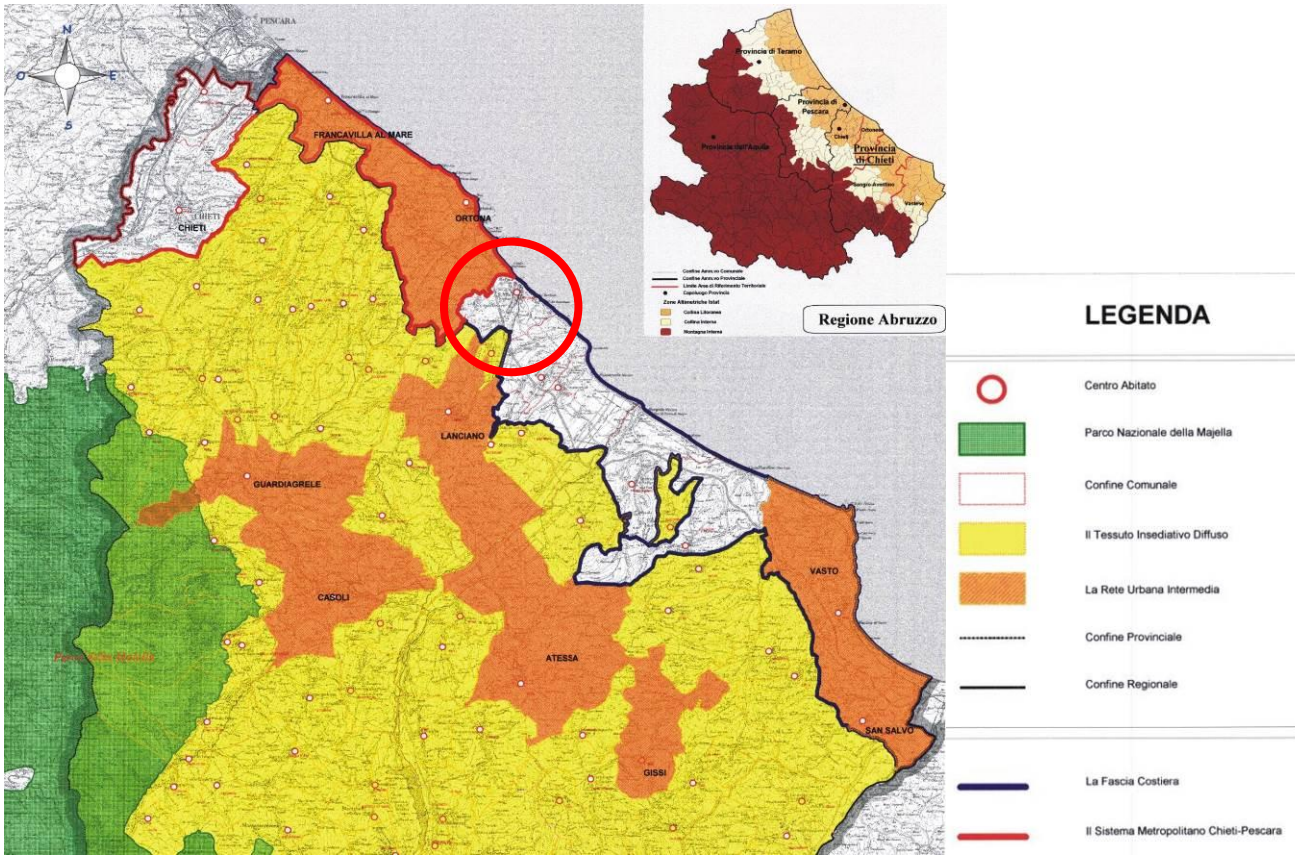


Figura 10: PTCP, Estratto della Carta delle strutture territoriali di riferimento

Per quanto riguarda tutti gli altri elaborati grafici presi in considerazione, l'area oggetto di studio è inserita all'interno delle seguenti fasce: "Boschi ed aree boscate ad alto valore naturalistico", "Unità omogenea agraria", "Zona A e D di Piano Paesistico" e nel "Sistema Urbano" del Sistema

Insediativo. Pertanto il progetto proposto non è in contrasto con questo strumento di pianificazione del territorio.

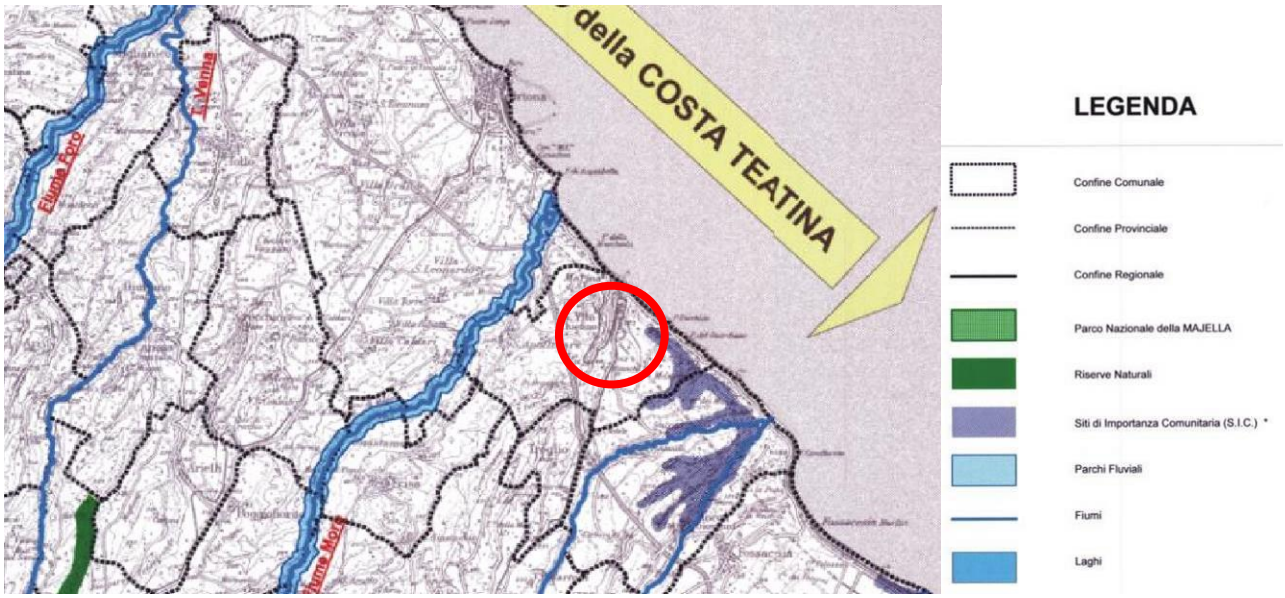


Figura 11: *PTCP, Estratto della Carta delle aree di tutela*

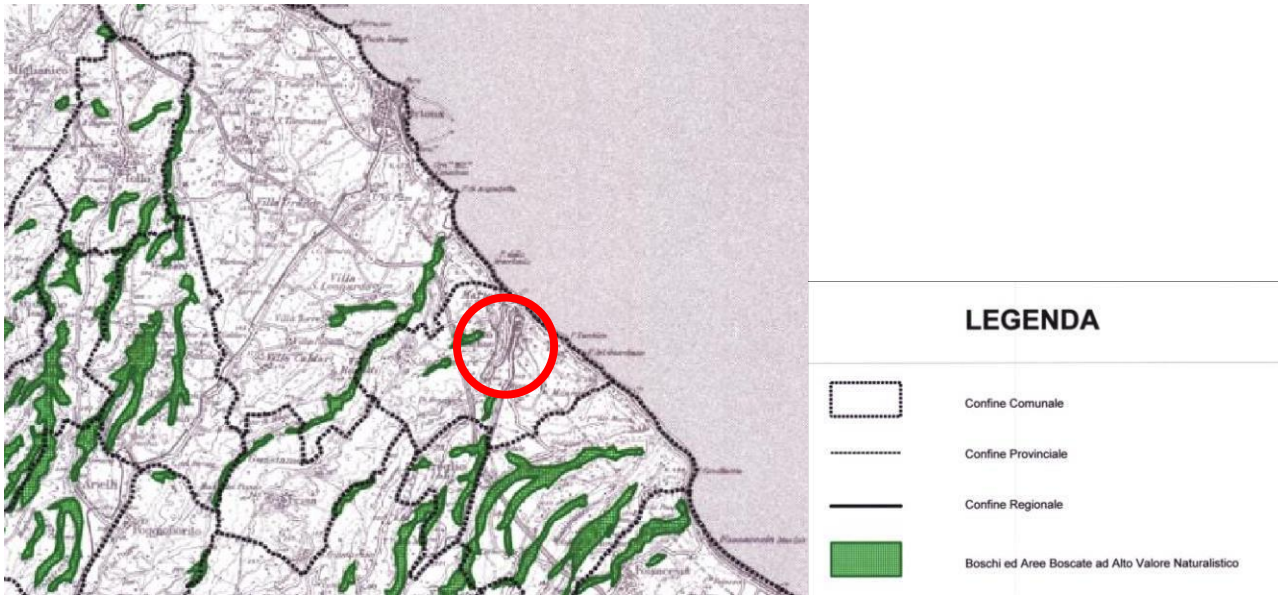


Figura 12: PTCP, Estratto della Carta dei boschi e delle aree boscate.

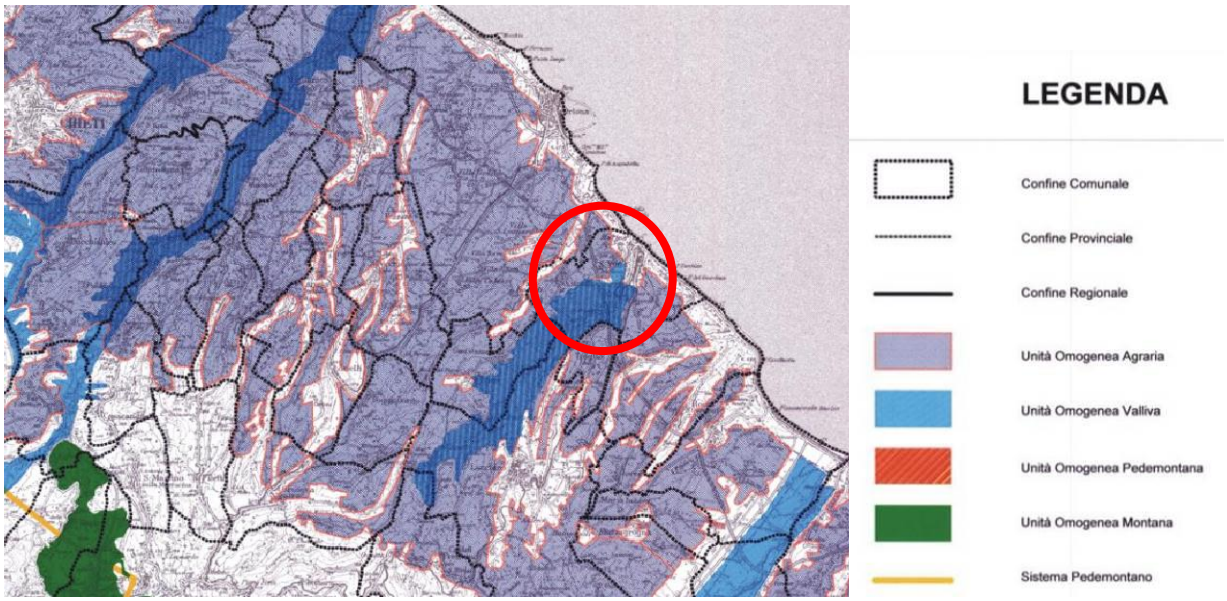


Figura 13: *PTCP, Estratto della Carta delle unità di paesaggio.*

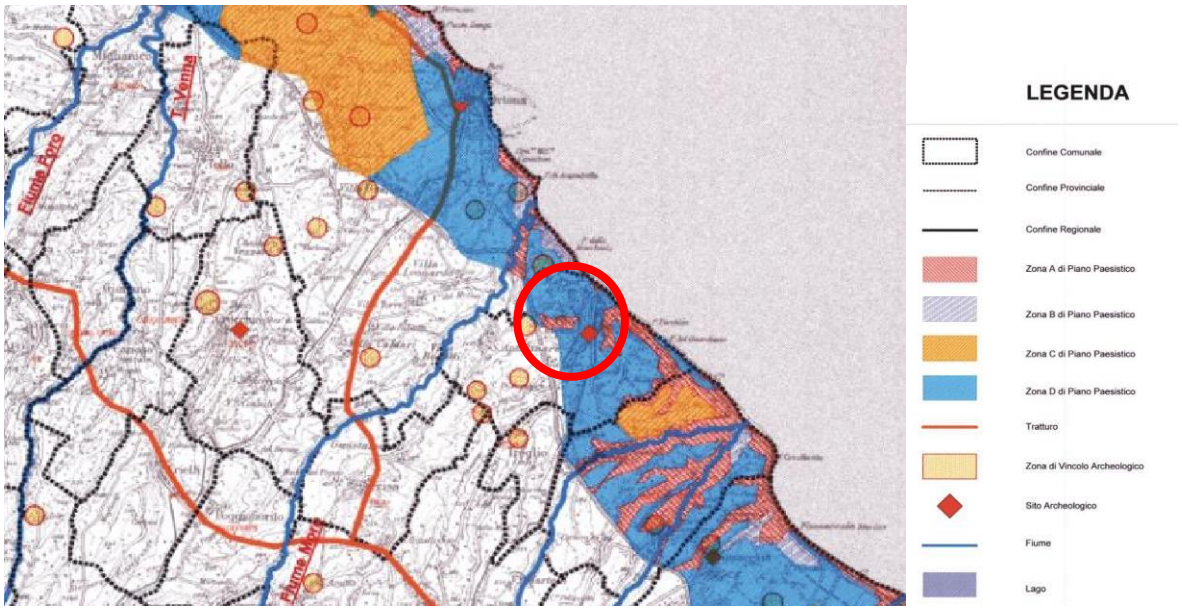


Figura 14: PTCP, Estratto della Carta delle aree di vincolo archeologico e paesistico.

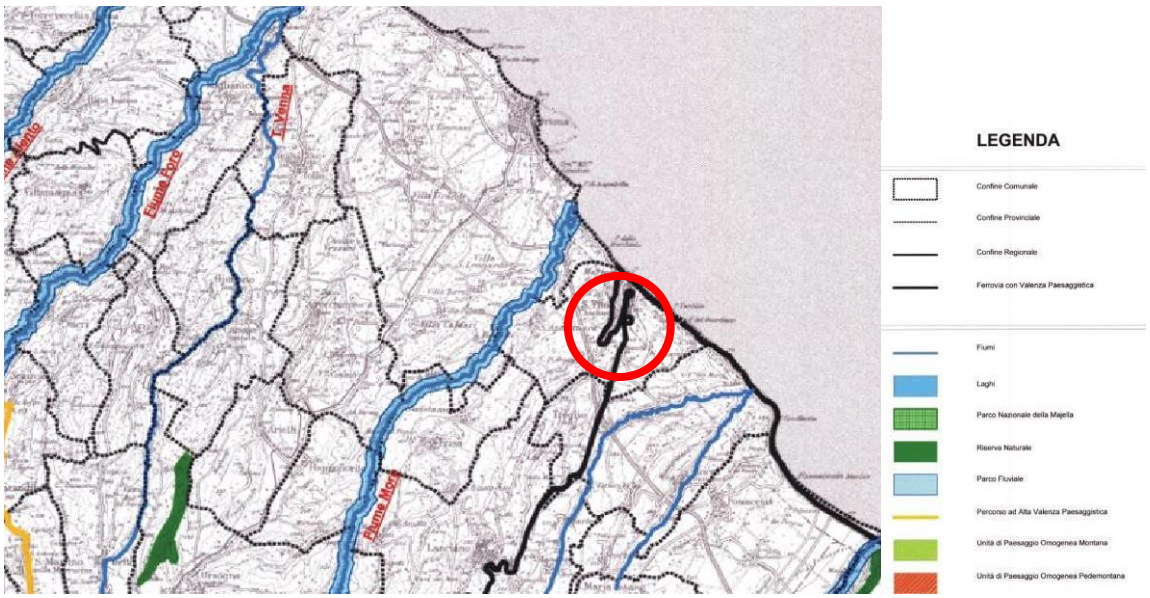


Figura 15: *PTCP, Estratto della Carta del sistema ambientale.*

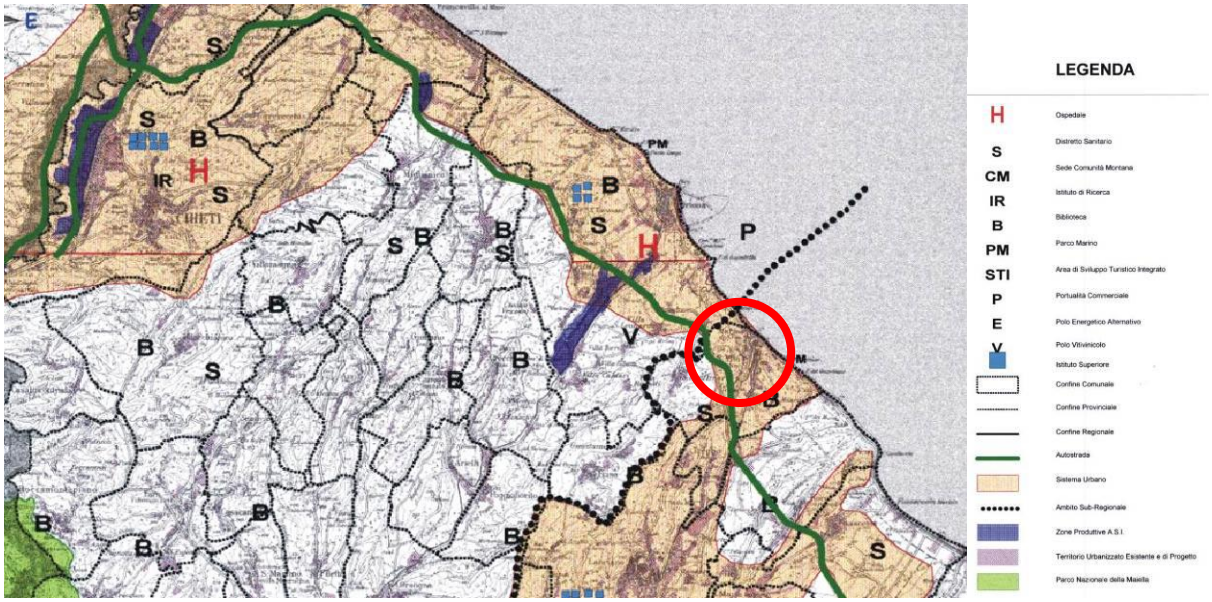


Figura 16: PTCP, Estratto della Carta del sistema insediativo.

1.9.6. Piano Regolatore Generale (PRG)

Il PRG ha valore di piano particolareggiato di esecuzione ai sensi del comma 4 dell'art. 12 della L.R. 18/83 e s.m.i..

Il P.R.G. la funzione di un Piano di Recupero ovvero di un Piano di Riqualificazione Urbana ed Edilizia nell'ottica dei Programmi Urbanistici complessi in una visione unitaria e funzionale introducendo elementi di specificazione edilizia ed urbanistica altrimenti non disponibili, favorendo l'integrazione e la sinergia riqualificante tra l'edificato esistente e le trasformazioni programmate.

Il Piano Regolatore Generale del Comune di San Vito Chietino, approvato in variante in data 29 marzo del 2002, ricomprende l'area 1 in cui è localizzato il primo intervento in oggetto sulla sede stradale ubicata a ridosso di una Zona residenziale di completamento B1 (art.22 delle NTA), e nella seconda area in una zona classificata Zona residenziale di completamento B1 e Zona per attrezzature religiose (art. 18 delle NTA); in entrambi i casi, trattandosi di interventi completamente interrati e destinati alla salvaguardia del patrimonio edilizio e alla sicurezza dei residenti nelle aree in oggetto, per la tipologia di opere previste le prescrizioni non paiono rilevanti.

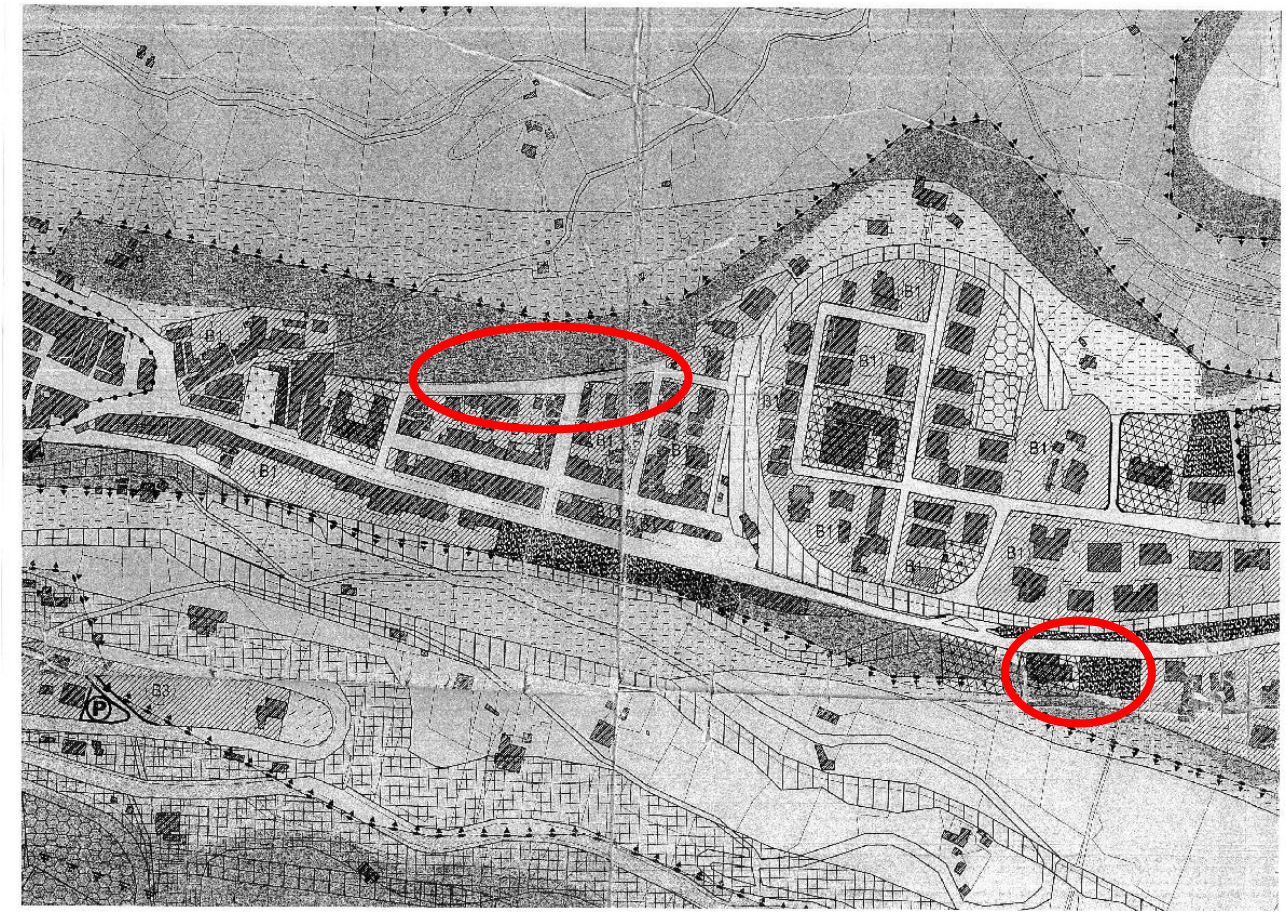


Figura 16: Estratto dal PRG del Comune di San Vito Chietino.

1.10. PRESENZA DI AREE TUTELATE PER LEGGE (art. 142 del Dlgs 42/04)

□ territori costieri; □ fiumi, torrenti, corsi d'acqua; □ parchi e riserve;

□ territori coperti da foreste e boschi; □ zone di interesse archeologico;

■ **NESSUNA DELLE PRECEDENTI.**

1.11. NOTE DESCRITTIVE DELLO STATO ATTUALE DELL'AREA

Le due area analizzate nel presente progetto sono situate nel centro storico di San Vito Chietino, in prossimità di cigli di scarpata in forte tendenza regressiva.

Le opere di consolidamento previste hanno lo scopo di mitigare il rischio idrogeologico di due ripidi tratti di versante collinare il cui dissesto, con movimento verso monte, rischia di estendersi coinvolgendo le abitazioni presenti e l'importante viabilità.

Il versante è caratterizzato da una pendenza medio-elevata, da un esame a vista dei luoghi si possono immediatamente notare le conseguenze dell'instabilità che si manifestano attraverso un ingente dissesto le cui cause sono riconducibili a fenomeni geologici e climatici, aggravati dal ripetersi di abbondanti precipitazioni.

1.12. DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INTERVENTO E DELLE CARATTERISTICHE DELL'OPERA

Dall'analisi dei caratteri morfologici del dissesto è acclarato che il movimento franoso possa avere un'evoluzione di tipo regressivo, con arretramento del ciglio di frana, fino a coinvolgere anche le abitazioni per le quali lo scalzamento sul versante non ha ancora assunto proporzioni critiche.

Gli interventi previsti hanno tenuto conto della presenza, poco a monte della citata scarpata, di civili abitazioni ed hanno quindi come fine la protezione del versante e la messa in sicurezza dei fabbricati dall'avanzare degli agenti erosivi e di dissesto.

Come indicato nelle tavole, le opere di progetto costituiscono un lotto funzionale necessario all'immediata esecuzione degli interventi più prioritari, e si sono distinte nelle tipologie descritte.

AREA 1:

Nell'area 1 di intervento ubicata in Via D'Annunzio, dall'analisi dei caratteri morfologici del dissesto è acclarato che il movimento franoso possa avere un'evoluzione di tipo regressivo, con arretramento del ciglio di frana, fino a coinvolgere anche le porzioni di sede stradale per le quali lo scalzamento sul versante non ha ancora assunto proporzioni critiche e i retrostanti fabbricati, già coinvolti nel dissesto.

Gli interventi previsti hanno tenuto conto della presenza di civili abitazioni ed hanno quindi come fine la protezione del versante e la messa in sicurezza del tratto di scarpata dall'avanzare degli agenti di dissesto.

Come indicato nelle tavole, le opere di progetto costituiscono una porzione di interventi necessari all'immediata esecuzione degli provvedimenti più prioritari, e si sono distinte nelle tipologie descritte.

1. PARATIA SU PALI DI GROSSO DIAMETRO

Si rende necessaria la realizzazione di una paratia di pali, denominata tratto ABCD (a causa dello spazio disponibile per accesso e transito, che permette l'adozione di questa tipologia di opera), disposti su una fila e profondi 15 m, funzionale alla stabilizzazione del ciglio della strada, e tale da impedire una propagazione del movimento regressivo anche a monte della sede viaria. I pali hanno interasse sulla fila pari a 1,00 m e sono collegati da un cordolo largo 1,00 m ed alto 1,00 m. L'opera si sviluppa per una lunghezza complessiva di 84 m circa in modo da proteggere la proiezione verso valle della porzione di abitato più minacciato nel tratto perimetrato quale R4.

La paratia è realizzata sulla sede stradale, a completamento di un intervento con micropali effettuato nei pressi del ciglio della strada stessa e funzionale alla realizzazione di un aggetto antierosivo a protezione del versante dagli agenti atmosferici.

AREA 2:

Nell'area 2 di intervento, ubicata a valle di Via San Rocco, la propensione al dissesto del ciglio di scarpata presente ha raggiunto proporzioni critiche, dal momento che l'arretramento del ciglio di frana ha già coinvolto il massetto circostante la Caserma dei Carabinieri e la Chiesa di San Rocco, fino a coinvolgere anche una porzione di un parco giochi posto immediatamente a nord della Caserma stessa, in cui è stato necessario riposizionare la recinzione di confine circa 1 m a monte dell'originaria ubicazione a causa della regressione del dissesto.

Anche in questo caso, gli interventi previsti hanno tenuto conto della presenza di civili abitazioni ed hanno quindi come fine la protezione del versante e la messa in sicurezza del tratto di scarpata dall'avanzare degli agenti di dissesto.

Gli interventi previsti nella seconda area di intervento risultano i seguenti.

2. PARATIA SU PALI DI GROSSO DIAMETRO

Si rende necessaria la realizzazione di una paratia di pali, denominata tratto EFGH, previa realizzazione di un parziale ricarico del ciglio di scarpata in regressione, al fine di permettere l'adeguato transito e stazionamento dei mezzi operanti, disposti su una fila e profondi 15 m, funzionale alla stabilizzazione del ciglio della strada, e tale da impedire una propagazione del movimento regressivo verso i fabbricati di monte. I pali hanno interasse sulla fila pari a 1,00 m e sono collegati da un cordolo largo 1,00 m ed alto 1,00 m su cui è realizzato uno sbalzo alto 25 cm

con protezione antierosiva sul versante, al fine di impedire che il ruscellamento incontrollato delle acque possa ulteriormente destabilizzare il ciglio di scarpata.

L'opera si sviluppa per una lunghezza complessiva di 80 m circa in modo da proteggere la proiezione verso valle della porzione di abitato più minacciato e costituita nello specifico dalla caserma, dalla chiesa e da un parco giochi immediatamente contiguo.

La paratia è realizzata sul ciglio di scarpata ormai privo di contenimento.

3. PROTEZIONE DEL VERSANTE CON UN SISTEMA DI PROTEZIONE CORTICALE

Nella seconda area di intervento, a completamento dell'intervento con opere rigide si opera tramite la realizzazione di un intervento di consolidamento con reti e tiranti di protezione antierosiva della parete disgregata ed erosa; esso prevede la preventiva ispezione e pulizia del versante in oggetto, e la successiva fornitura e posa in opera del seguente sistema:

1. un sistema di stabilizzazione, composto da:

- rete metallica a doppia torsione, maglia esagonale 8x10, tessuta con trafilato di ferro, carico di rottura compresa fra 38 e 50 kg/mm² e allungamento minimo pari al 12%, diametro 2,7 mm, rivestita in lega eutettica di zinco-alluminio (5%)-cerio-lantanio;
- funi metalliche zincate a norma DIN 2078 e DIN 3060, con tensione nominale di rottura del filo singolo non inferiore a 16.000 kg/cmq, utilizzate sia per il posizionamento del blocco in sommità di diametro pari a 16 mm ed al piede ed annegati in malta cementizia antiritiro, sia per il collegamento degli ancoraggi mediante reticolo di funi di contenimento ad orditura romboidale a maglia 3x3 in fune metallica di diametro 12 mm a norma DIN 2078 e DIN 3060;
- golfari per il passaggio e la sovrapposizione delle funi lungo la maglia di progetto;

2. barre ad aderenza migliorata di diametro pari a 28 mm, di lunghezza pari a 4 m lineari nelle porzioni di bordo, opportunamente iniettate con malta cementizia, orientativamente in ragione di una barra d'ancoraggio con maglia 3 x 3 mq circa di rete tridimensionale. La formazione di tali ancoraggi sulla scarpata è effettuata attraverso la perforazione di diametro 80/110 mm, a rotazione o rotopercussione e prevede la successiva iniezione con malta cementizia a pressione.

Le modalità ordinarie di posa in opera possono essere riassunte nei seguenti procedimenti:

- preparare il versante;
- perforare, posare ed iniettare con malta cementizia gli ancoraggi superiori e laterali;
- sciogliere e distendere uno o due teli di rete, collegare tra loro i teli e fissarli provvisoriamente alle estremità superiore e laterale;
- perforare, posare ed iniettare con malta cementizia gli ancoraggi;
- provvedere alla realizzazione delle maglie centrali con il passaggio delle funi.

L'intervento si estende per un tratto di 80 m circa, fino ad uno sviluppo massimo in superficie pari a 6 m circa, fino a interrompersi in corrispondenza della porzione sommitale del versante.

Tutta la fascia superiore della scarpata nell'area di intervento è stata destinata ad operazioni di scavo e pulizia al fine di consentire un'accurata regolarizzazione del piano di imposta del sistema di protezione corticale. Sarà necessario provvedere al taglio di alcune piante ad alto fusto, specie nel ciglio superiore della scarpata in oggetto, poiché interferenti con la corretta posa in opera delle reti di progetto.

Al fine di provvedere al recupero in senso ambientale dell'area di intervento, nonché per provvedere alla posa in opera di un'ulteriore struttura di protezione della scarpata, è prevista la realizzazione di una protezione naturale antierosiva del versante realizzata con biostuoie, in materiale naturale di paglia e cocco. La superficie sarà poi oggetto di uno spargimento meccanico a mezzo di idroseminatrice a pressione con una miscela di sementi idonea alle condizioni locali, un collante in quantità idonea al fissaggio dei semi e alla creazione di una pellicola antierosiva sulla superficie del terreno.

Nei pressi di un tratto di scarpata su cui verrà realizzata la paratia di pali nel tratto EFGH è presente un grosso tubo di raccolta che sversa le acque raccolte dalla sede stradale in maniera indistinta sul versante, originando fenomeni di erosione localizzata che determinano la regressione della scarpata verso l'abitato di monte e la viabilità presente. Si rende necessario provvedere al tombamento dell'enorme canyon originato dai fenomeni di escavazione puntuale ad opera delle acque, e al convogliamento del tubo a valle, oltre la zona in frana, al fine di impedire l'ulteriore arretramento del fronte. La pressoché impraticabilità della zona obbliga l'esecuzione di tali lavorazioni in economia, una volta predisposta la viabilità di accesso all'area durante le operazioni di scavo dei pali mediante gli appositi rilevati.

Per la cantierizzazione del secondo intervento risulta necessario prevedere nel layout di cantiere l'occupazione di un parco giochi ubicato a latere della Caserma, attualmente non utilizzato, su cui impiantare le aree per i baraccamenti, i servizi igienici e le zone di stoccaggio e lavorazione dei materiali. Sarà necessario provvedere al taglio di alcune piante ad alto fusto, i cui rami sono tra l'altro in condizioni di estrema pericolosità e la cui caduta in occasione delle nevicate del gennaio 2017 aveva comportato la chiusura dell'area. Al termine delle lavorazioni, la zona adibita a parco giochi sarà recuperata a verde ed in parte predisposta come area di accesso per le necessarie operazioni di manutenzione delle opere realizzate.

Le paratie di progetto potrebbero interferire nella prima area di intervento con le opere di sostegno realizzate sul ciglio della scarpata, realizzate per il miglioramento delle condizioni di stabilità.

Al momento non si ha precisa notizia circa la profondità e l'esatta ubicazione di tali sottoservizi presenti nella zona di intervento, in funzione dell'intervento già realizzato. Non si è ritenuto necessario realizzare una serie di prove distruttive che avrebbero di fatto compromesso la transitabilità della strada in oggetto. Per la risoluzione dell'interferenza citata è stato previsto che la paratia sia realizzata in aderenza con l'opera realizzata.

Nella seconda area di intervento la paratia è realizzata sul ciglio della scarpata, privo di sottoservizi interferenti.

In ogni caso, è prevista una quota di lavori presenti in progetto per la sistemazione, in corso d'opera, di eventuali sottoservizi al momento non rilevati e interferenti con le opere di progetto.

Un'ulteriore quota di lavori in economia sarà impiegata per la verifica in corso d'opera della funzionalità del sistema di smaltimento acque esistente, al fine di verificare che sia garantito un corretto convogliamento delle acque di ruscellamento superficiale negli opportuni recapiti esistenti.

Altri eventuali lavori in economia prevedono il rifacimento di quanto distrutto con la realizzazione delle opere di sostegno e che ad oggi non è stato possibile rinvenire.

1.13. STUDIO SUI PREVEDIBILI EFFETTI DELLA REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO E DEL SUO ESERCIZIO SULLE COMPONENTI AMBIENTALI E SULLA SALUTE DEI CITTADINI

Descritte le caratteristiche fisiche e funzionali dell'intervento (si veda a proposito la relazione tecnica), la scelta operata è stata prefigurata in funzione dei costi ambientali ed i più coerenti interventi di mitigazione e compensazione, con riferimento ai profili ambientali ed alla sua fattibilità amministrativa e tecnica, accertata attraverso le indagini preliminari e dalla presenza di vincoli di tipo paesaggistico incombenti nell'area in esame. La scelta operata è stata valutata in funzione delle principali caratteristiche naturali del territorio, la mosaicatura vincolistica ed urbanistica e le tipologie costruttive adottate.

In particolare, sono stati affrontati approfondimenti di studio attinenti:

- Le condizioni iniziali dell'ambiente fisico ed antropico;
- Il progetto: opere ed interventi proposti, tempi di attuazione, caratteristiche fisiche del progetto, interazioni con il sottosuolo e natura dei materiali impiegati;
- La descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi;

- La conformità delle opere e degli interventi alle previsioni in materia urbanistica, ambientale e paesaggistica;
- I probabili impatti ambientali in fase di attuazione e di gestione;
- Le misure di mitigazione e compensazione egli impatti ambientali negativi e le relative misure di monitoraggio.

Per quanto riguarda la presenza di vincoli, la realizzazione è stata verificata prioritariamente in base alle indicazioni del Piano Paesaggistico Regionale, al fine di individuare emergenze di tipo paesaggistico che potessero, in qualche misura, condizionare radicalmente gli interventi in fase di progettazione e realizzazione. In particolare, gli interventi di bonifica e conservazione sono stati finalizzati alla difesa ed al ripristino di quelle zone in cui sono evidenti i segni di manomissione ed alterazioni apportate dalle trasformazioni antropiche e dai dissesti naturali, al restauro ed al recupero dei manufatti esistenti. L'area in esame risulta ubicata, ai fini storici ed archeologici, all'interno di una zona inquadrata nell'ambito del Piano Paesistico Regionale come ambito di trasformazione a regime ordinario, in cui si prevedono norme di rinvio alla regolamentazione degli usi e delle trasformazioni previste dagli strumenti urbanistici ordinari (PT, PRG, PRE). Non si segnala la presenza di particolari strutture od emergenze sottoposte a vincoli storici ed archeologici: in tutta la fascia interessata dall'opera o limitrofa ad essa non risultano essere presenti zone di interesse archeologico o manufatti di interesse monumentale (L.1089/'39). Ciò è riconducibile alla conformazione dei versanti e del fondovalle, la cui modesta valenza edificatoria ha spostato altrove le spinte insediative di un certo interesse in epoca storica.

Non esistono incompatibilità tra gli interventi in progetto ed il vincolo idrogeologico presente nell'area in esame.

Nella fascia di territorio direttamente interessata dalla realizzazione dell'opera gli insediamenti residenziali sono costituiti dalla presenza di abitati e strutture a monte dell'area di intervento, che potrebbero essere interessati da fenomeni di dissesto nel caso di avanzamento dei fenomeni erosivi e di crollo.

In fase di cantiere si avranno effetti negativi transitori solo in relazione all'ambiente naturale, praticamente nulli sulla salute umana. La densità abitativa dell'area di intervento è discreta e la tipologia prevista dei lavori non determina emissioni in ambiente o alterazioni cospicue della stabilità geomorfologia ed idrologica.

In fase di esercizio, la realizzazione degli interventi di consolidamento dell'area permetterà il recupero dell'area, attualmente in pericolo di degrado, e sarà oggetto di interventi di mitigazione e compensazione ambientale, per un perfetto inserimento degli stessi all'interno del paesaggio

circostante. Gli effetti “prevedibili” della realizzazione dell’intervento sulle componenti ambientali e sulla salute dei cittadini, non potranno che essere positivi, dal momento che si interviene per stabilizzare problemi di tipo gravitativo e legati alla sicurezza statica del versante, dei manufatti sovrastanti ed anche di tipo stradale, problemi potenzialmente pericolosissimi per l’ambiente e per gli utenti del territorio.

Il pieno recupero della funzionalità delle strutture permetterà inoltre il pieno ripristino della strada di collegamento verso il centro storico e il cimitero in condizioni di sicurezza e di piena efficienza.

Il tecnico

Ing. Pierantonio Cascioli

REGIONE ABRUZZO
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
AREE URBANE,
SERVIZIO INDRICO INTEGRATO,
MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEL TERRITORIO -
GESTIONE INTEGRATA DEI BACINI IDROGRAFICI,
PROTEZIONE CIVILE,
ATTIVITA' DI RELAZIONE POLITICA CON I PAESI DEL MEDITERRANEO

COMUNE DI SAN VITO CHIETINO (CH)

INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO NEL CAPOLUOGO COMUNALE (VIA D'ANNUNZIO E VIA SAN ROCCO) DETERMINA DI CONCESSIONE DPC027/41 DEL 28 GIUGNO 2017

PROGETTAZIONE

GEINA s.r.l.
INGEGNERIA
GEOTECNICA
AMBIENTE
DIRETTORE TECNICO
(Dott. Ing. Pierantonio Cascioli)

PROFESSIONISTI RESPONSABILI

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

PROGETTAZIONE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

COORDINATORE DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. ALESSANDRO TUCCI

GEOLOGIA
Geol. FIORANGELO IEZZI

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA **B.10**

PIANO PARTICELLARE D'ESPROPRIO

Codice Commessa	Data	Rev.	N° facciate
PA30-012018-203	Maggio 2018	00	3

Codice elaborato	Redatto	Controllato	Approvato
- - - B - 10	S.L.	P.C.	P.C.

Questo elaborato è di proprietà
di GEINA s.r.l. pertanto
ne è vietato ogni tipo di riproduzione totale o
parziale senza
opportuna autorizzazione della stessa

####		
Data	Operatore	Descrizione

N° D'ORDINE	DITTA	DATI CATASTALI - URBANISTICI									DATI RELATIVI AI BENI DA OCCUPARE			VALORE VENALE	VAM	IMPORTO BASE esproprio	INDENNITA' AGGIUNTIVA art. 42 D.P.R. 327/01		RISTORO (art. 37 co. 8) ovvero somme pagate per l'ultimo trasferimento di immobile (art. 40 co. 5)	CESSIONE VOLONTARIA - maggiorazione art. 45 DPR 327/01			TOTALE INDENNITA'	SERVITU' art. 44 DPR 327/01	OCCUPAZIONE TEMPORANEA PREVISTA			frutti pendenti o anticipazioni colturali previsti	INDENNITA' TOTALE DOVUTA
	DITTA catastale - Luogo e data di nascita	Foglio	Particella	Subalterno	Superficie			Qualità catastale o Categoria, Classe, Consistenza	REDDITO DOMINICALE RENDITA	NATURA	Superficie da espropriare	Asservimento	Occupazione temporanea				art. 37 co. 9 D.P.R. 327/01	art. 40 co. 4 D.P.R. 327/01		comma 2 lettera a)	comma 2 lettera c)	comma 2 lettera d)			durata		indennità art. 50 DPR 327/01		
					ha	a	c				mq	mq	mq	€/mq	€/mq	€	€	€	€	€	€	€	€	€	anni	mesi	€	€	€
1	Comune di San Vito Chietino (CH) - Ente Pubblico 00094240694 Proprietà 1000/1000	8	4131			28	20	pascolo arbu	1,46		317,09		41,05	4,00 €	0,280 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €
		8	4132	2				b.c.n.c.			17,36		12,40	25,00 €	0,000 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €
				8				corte sub 7			21,465		41,75	25,00 €	0,000 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €
		8	4136			4	40	seminativo 1	2,61		6,17		438,38	4,00 €	1,470 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €
		8	4137			37	53	incolt ster			313,65		119,98	4,00 €	0,190 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €
2	Parrocchia Immacolata Concezione con Sede in San Vito Chietino (CH) 90004320694 Proprietà 1000/1000	8	A					E/7 corte			8,55		54,63	25,00 €	0,000 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €
3	TOSTI Amedeo nato San Vito Chietino (CH) il 01/09/1938 TSTMDA38P01I394M Proprietà 1/2	8	420			2	60	vigneto 5	1,34					10,00 €	1,460 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €
	TOSTI Gaia Nunzia nata a Lanciano (CH) il 25/03/1972 TSTGNZ72C65E435N Proprietà 1/2					10	0	agrumeto U	18,85		39,57		12,02	10,00 €	3,140 €	395,69 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	62,12 €	0,00 €	457,81 €	0,00 €	1	0	15,20 €	0,00 €	473,01 €
4	Comune di San Vito Chietino (CH) - Strade Pubbliche 00094240694 Proprietà 1000/1000	8	923			2	35	semin arbor 3	1,03		5,25		16,94	4,00 €	1,490 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €
		8	943				63	semin arbor 2	0,39		8,61		17,41	4,00 €	1,490 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €
		8	975			6	95	semin arbor 2	4,31		9,45		36,81	4,00 €	1,490 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €
		8	1289				80	semin arbor 3	0,35		10,37		20,43	4,00 €	1,490 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €
		8	1098			1	1	semin arbor 2	0,63		11,48		24,74	4,00 €	1,490 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €
		8	1282				86	semin arbor 2	0,53		11,12		24,54	4,00 €	1,490 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €
		8	1285				83	seminativo 1	0,49		12,09		23,39	4,00 €	1,470 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €
		8	1301				10	area fab dm	0				0,61	4,00 €	0,000 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €
		8	1099				80	bosco alto 2	0,08		3,38		17,02	4,00 €	0,570 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €
		8	0					strada com	0,00		12,46		24,31	4,00 €	0,000 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €
	TOTALE INDENNITA'										808,04	0,00	926,39										€ 457,81	€ -			€ 15,20		€ 473,01

TOTALE INDENNITA'	€ 473,01
SPESE PER FRAZIONAMENTI, IMPOSTE DI REGISTRO ED IPOTECARIA, CONSERVATORIA, COLTURE, PUBBLICAZIONI SUL B.U.R.A. E NOTIFICHE	€ 9 526,99
TOTALE	€ 10 000,00

PLANIMETRIA CATASTALE AREA 1 - foglio 8 - scala 1:1000

LEGENDA

- superficie oggetto di esproprio
- superficie oggetto di occupazione temporanea

Vis. tel.(0.90 euro)
1-Giu-2018 17:14:50
Prot. n. T242244/2018

Scala originale: 1:1000
Dimensione cornice: 388.000 x 276.000 metri

Comune: SAN VITO CHIETINO
Foglio: 8 All: A

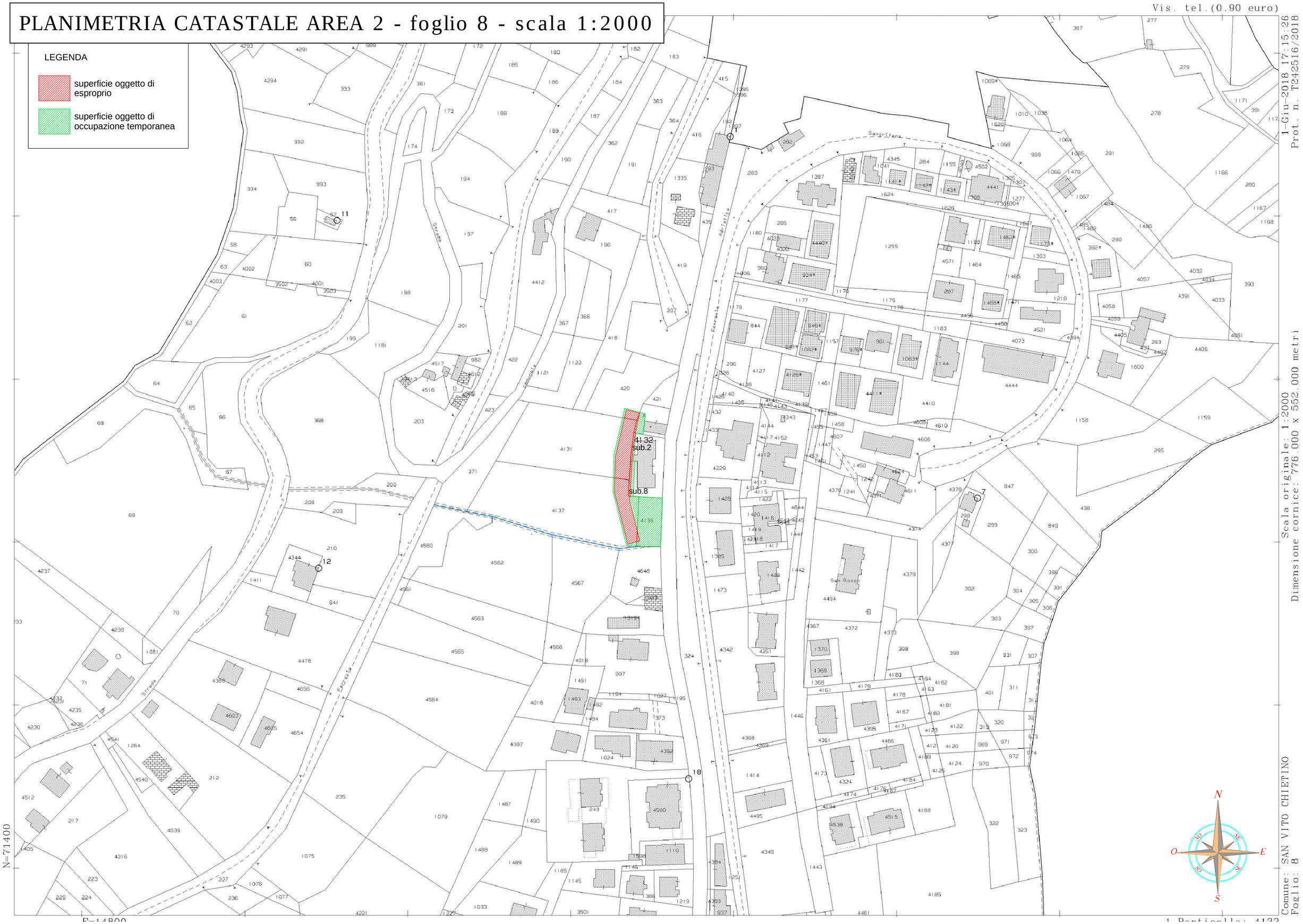
N=71900

E=15200

1 Particelle: 1282

N NO NE O E SO SE S

PLANIMETRIA CATASTALE AREA 2 - foglio 8 - scala 1:2000



REGIONE ABRUZZO
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
AREE URBANE,
SERVIZIO INDRICO INTEGRATO,
MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEL TERRITORIO -
GESTIONE INTEGRATA DEI BACINI IDROGRAFICI,
PROTEZIONE CIVILE,
ATTIVITA' DI RELAZIONE POLITICA CON I PAESI DEL MEDITERRANEO

COMUNE DI SAN VITO CHIETINO (CH)

INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO NEL CAPOLUOGO COMUNALE (VIA D'ANNUNZIO E VIA SAN ROCCO) DETERMINA DI CONCESSIONE DPC027/41 DEL 28 GIUGNO 2017

PROGETTAZIONE

GEINA s.r.l.
INGEGNERIA
GEOTECNICA
AMBIENTE
DIRETTORE TECNICO
(Dott. Ing. Pierantonio Cascioli)

PROFESSIONISTI RESPONSABILI

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

PROGETTAZIONE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

COORDINATORE DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. ALESSANDRO TUCCI

GEOLOGIA
Geol. FIORANGELO IEZZI

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA **B.11**

RELAZIONE SUL RILIEVO TOPOGRAFICO

Codice Commessa	Data	Rev.	N° facciate
PA30-012018-203	Maggio 2018	00	4

Codice elaborato	Redatto	Controllato	Approvato
- - - B - 11	S.L.	P.C.	P.C.

Questo elaborato è di proprietà
di GEINA s.r.l. pertanto
ne è vietato ogni tipo di riproduzione totale o
parziale senza
opportuna autorizzazione della stessa

####		
Data	Operatore	Descrizione

RELAZIONE SUL RILIEVO TOPOGRAFICO

SOMMARIO

1 Premessa 2

2 Rilievo topografico e restituzione cartografica 2

2.1 Operazioni preliminari e progetto dei lavori di rilievo 2

3 Strumentazione impiegato per le elaborazioni 2

3.1 Rilievo topografico 2

4 Elaborazione per il rilievo 3

4.1 Rete di inquadramento gps 3

4.2 Operazioni di restituzione 3

4.3 Capisaldi utilizzati 3

1 Premessa

Il rilievo topografico della località Centro Storico del territorio comunale di Loreto Aprutino, in Via D'Annunzio e in Via San Rocco, è stato commissionato dall'Amministrazione Comunale quale supporto della progettazione esecutiva dei lavori che riguardano la realizzazione di urgenti interventi di messa in sicurezza e di consolidamento di una porzione del centro abitato.

2 Rilievo topografico e restituzione cartografica

2.1 Operazioni preliminari e progetto dei lavori di rilievo

Nella Regione Abruzzo è presente una rete GPS di infittimento della rete nazionale IGM95, con monografie liberamente disponibili all'utenza e individuazione dei punti nell'area di interesse via sito WEB. E' attiva inoltre una Rete di Stazioni Permanenti GPS i cui dati sono disponibili al pubblico. A livello cartografico, la cartografia in scala 1:5.000 dell'interno della regione in formato numerico è stata prodotta sulla base di voli effettuati tra il 2004 e il 2005; esistono inoltre ortofoto, sempre a scala 1:5.000 con risoluzione di 20 cm, realizzate da riprese del 2007.

Per la rappresentazione grafica si è adottata il sistema Roma40 Gauss-Boaga per un più facile inserimento nella Carta Tecnica Regionale. Le quote sono invece riferite al geoide, ovvero sono le consuete quote sul livello medio del mare.

Sono state predisposte le monografie di una serie di punti della rete di infittimento estratte dal sito cartografico regionale impiegati per la georeferenziazione.

3 Strumentazione impiegato per le elaborazioni

3.1 Rilievo topografico

Il rilievo topografico è stato effettuato abbinando un rilievo tramite GPS a quello con stazione totale. La strumentazione utilizzata risulta la seguente:

- Antenna GS14+GNSS Smart Antenna Leica
- Controller CS14
- palina telescopica 2,00 m
- stazione totale Leica TCR 1203

4 Elaborazione per il rilievo

4.1 Rete di inquadramento gps

Per quel che attiene alle coordinate planimetriche il rilievo delle sezioni è stato effettuato nel sistema WGS 84, mentre i risultati sono stati riferiti al sistema Gauss-Boaga, ED 1950, fuso est. Il rilievo topografico è stato collegati ai vertici dalla rete plano-altimetrica utilizzata per l'inquadramento geodetico della C.T.R.N. della Regione Abruzzo.

4.2 Operazioni di restituzione

Il rilievo è stato prevalentemente effettuato con misure GPS, abbinate a punti rilevati mediante stazione totale.

Per la georeferenzazione sono stati utilizzati capisaldi della rete di raffittimento IGM95 di Regione Abruzzo e si è utilizzata come appoggio per i rilievi la Rete GPS Permanente Regione Abruzzo.

Per una chiara rappresentazione il rilievo è stato inserito nella Carta Tecnica Regionale.

Sono stati prodotti i seguenti elaborati grafici:

- Rilievo topografico
- Planimetria stato di fatto

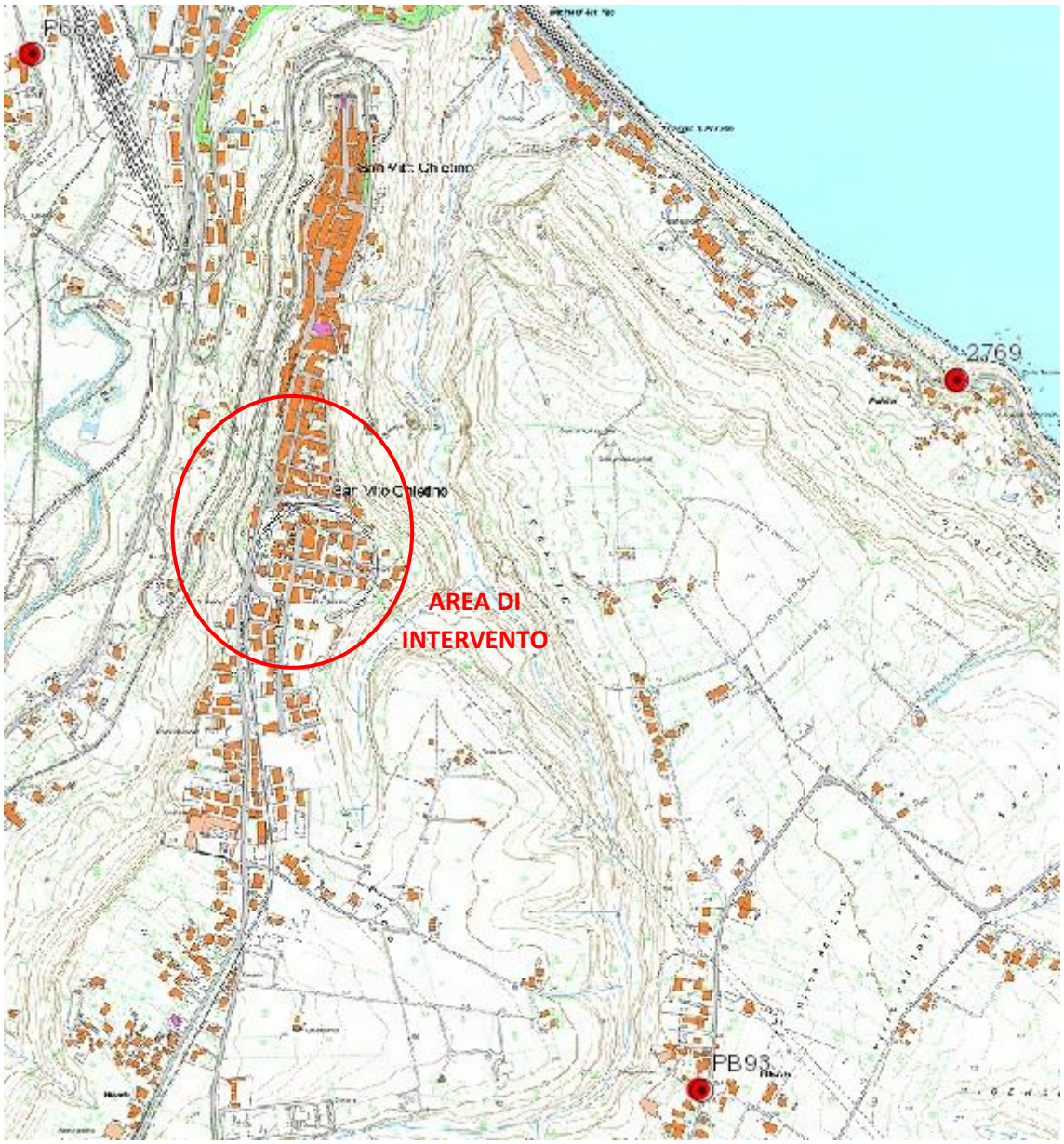
Al fine di una maggiore comprensione dei dati rilevati, i suddetti elaborati sono integrati da una esaustiva documentazione fotografica.

Le operazioni di restituzione cartografica dei punti rilevati hanno permesso di ottenere una planimetria dello stato di fatto e una serie di sezioni significative dell'area di intervento. È stato altresì ricostruito un prospetto rettificato dell'intero fronte di intervento, al fine di ottenere l'esatta misurazione delle superfici su cui applicare le reti di contenimento e computare e quantificare l'esatto numero di tiranti e chiodi necessari per la definizione della maglia di intervento.

4.3 Capisaldi utilizzati

Il tracciamento della paratia di progetto è stato referenziato rispetto ad un caposaldo fisso individuato sullo spigolo di un fabbricato denominato "Caposaldo 1" e rispetto al quale, come indicato nelle tavole di progetto, sono state individuate distanze e quote dell'opera di intervento. Lo stesso dicasi per il Caposaldo in area 2.

I punti fiduciali considerati sono i seguenti: P683, 2769 e PB93.



Localizzazione dell'area di intervento e dei punti fiduciali

Il Tecnico

Ing. Pierantonio Cascioli

REGIONE ABRUZZO
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
AREE URBANE,
SERVIZIO INDRICO INTEGRATO,
MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEL TERRITORIO -
GESTIONE INTEGRATA DEI BACINI IDROGRAFICI,
PROTEZIONE CIVILE,
ATTIVITA' DI RELAZIONE POLITICA CON I PAESI DEL MEDITERRANEO

COMUNE DI SAN VITO CHIETINO (CH)

INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO NEL CAPOLUOGO COMUNALE (VIA D'ANNUNZIO E VIA SAN ROCCO) DETERMINA DI CONCESSIONE DPC027/41 DEL 28 GIUGNO 2017

PROGETTAZIONE

GEINA s.r.l.
INGEGNERIA
GEOTECNICA
AMBIENTE
DIRETTORE TECNICO
(Dott. Ing. Pierantonio Cascioli)

PROFESSIONISTI RESPONSABILI

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

PROGETTAZIONE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

COORDINATORE DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. ALESSANDRO TUCCI

GEOLOGIA
Geol. FIORANGELO IEZZI

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA **B.12**

RELAZIONE SULLE INTERFERENZE

Codice Commessa	Data	Rev.	N° facciate
PA30-012018-203	Agosto 2018	00	4

Codice elaborato	Redatto	Controllato	Approvato
- - - B - 12	S.L.	P.C.	P.C.

Questo elaborato è di proprietà
di GEINA s.r.l. pertanto
ne è vietato ogni tipo di riproduzione totale o
parziale senza
opportuna autorizzazione della stessa

Data	Operatore	Descrizione
####		

RELAZIONE SULLA RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

INDICE

1. PREMESSA....2
2. INTERVENTO IN VIA D'ANNUNZIO....2
3. INTERVENTO IN VIA SAN ROCCO....5

1. PREMESSA

Il progetto a cui la presente relazione fa riferimento riguarda la realizzazione degli interventi di consolidamento di una porzione del centro abitato del comune di San Vito Chietino (provincia di Chieti), su cui insistono due zone del centro abitato direttamente interessate da fenomeni di dissesto franoso.

La presente relazione riporta i risultati degli studi sulle interferenze effettuati per ridurre ed eliminare il rischio di intralcio dei sottoservizi esistenti con le opere di progetto, che riguardano l'esecuzione fondamentalmente di due paratie di pali da realizzare in due distinte porzioni del centro abitato - via S. Rocco – via D'Annunzio, all'interno del Comune di San Vito Chietino (CH).

Il tipo di lavorazione prevalente, prevista nel presente progetto, consiste nel ripristino della funzionalità di due tratti di scarpata in evidente stato di regressione mediante la realizzazione di paratie di pali.

2. INTERVENTO IN VIA D'ANNUNZIO

Il primo intervento prevede la realizzazione di un tratto di paratia su Via D'Annunzio, all'interne della sede stradale, in una porzione della carreggiata prossima al ciglio del versante ed in adiacenza con un intervento già realizzato, di cui il presente lotto costituisce il completamento funzionale.

Gli interventi da eseguire nel complesso consistono in opere di progetto che costituiscono una porzione di interventi necessari all'immediata esecuzione degli provvedimenti più prioritari, e si sono distinte nelle tipologie descritte.

1. PARATIA SU PALI DI GROSSO DIAMETRO

Si rende necessaria la realizzazione di una paratia di pali, denominata tratto ABCD (a causa dello spazio disponibile per accesso e transito, che permette l'adozione di questa tipologia di opera), disposti su una fila e profondi 15 m, funzionale alla stabilizzazione del ciglio della strada, e tale da impedire una propagazione del movimento regressivo anche a monte della sede viaria. I pali hanno interasse sulla fila pari a 1,00 m e sono collegati da un cordolo largo 1,00 m ed alto 1,00 m. L'opera si sviluppa per una lunghezza complessiva di 84 m circa in modo da proteggere la proiezione verso valle della porzione di abitato più minacciato nel tratto perimetrato quale R4.

La paratia è realizzata sulla sede stradale, a completamento di un intervento con micropali effettuato nei pressi del ciglio della strada stessa e funzionale alla realizzazione di un aggetto antierosivo a protezione del versante dagli agenti atmosferici.

Trattandosi di opere e lavorazioni che interessano zone urbanizzate, sono previste interferenze dirette con reti di servizi esistenti, acquedotto, linee enel, linee telefoniche ecc. , per i quali dovranno essere adottate tutte le soluzioni alternative necessarie ad evitare sospensioni del servizio, di concerto con l'ente proprietario del servizio con il quale saranno concordate le soluzioni alternative necessarie. Durante le lavorazioni, che richiedono l'impiego di mezzi meccanici con occupazione di strade pubbliche, si dovrà garantire l'accessibilità alle proprietà private limitrofe, secondo le esigenze dei proprietari, nonché la parziale agibilità delle vie del centro urbano, ove possibile, mediante un sistema di traffico alternato regolato da impianto semaforico provvisorio o mediante movieri a terra. Trattandosi di lavoro da eseguirsi prevalentemente all'interno della sede stradale, le interferenze potranno verificarsi esclusivamente durante la realizzazione degli scavi per la realizzazione dei pali e del cordolo di collegamento.

Dal momento che la paratia viene ad essere ubicata a circa metà della sede stradale, è stato preventivamente verificato che le interferenze possono considerarsi di entità modesta dal momento che la linea della pubblica illuminazione è interamente ubicata a valle, sul marciapiede carrabile. Analogamente non si riscontrano interferenze rilevanti per quanto concerne la realizzazione della paratia nella porzione di monte della strada, dal momento che le restanti linee (acquedotto, telefonia, gas...) sono ubicate nella porzione di monte della sede stradale. La linea elettrica esistente è sospesa e risulta aerea: durante le operazione di scavo dei pali sarà necessario predisporre una sospensione parziale del servizio per consentire l'avvicinamento delle trivelle di perforazione ai cavi aerei esistenti.

È stato possibile effettuare in modo puntuale il censimento delle interferenze mediante il rinvenimento dei pozzetti sulla sede stradale, per cui si è ipotizzato che nella zona di intervento possa esclusivamente riscontrarsi una tipologia di interferenza, dovuta all'esistenza di un cordolo di collegamento dei micropali incassato nella sede stradale e realizzato durante il precedente intervento di consolidamento, di cui sarà individuata l'esatta posizione prima dello scavo dei pali e del cordolo mediante l'esecuzione di saggi esplorativi sulla carreggiata.

Tutti gli interventi che si renderanno necessari per risolvere i eventuali problemi di interferenza con altri sottoservizi saranno realizzati secondo le prescrizioni tecniche degli enti gestori e dei proprietari degli impianti. Occorre precisare, comunque, che l'ingombro della paratia sulla sede stradale è di dimensione contenuta e quindi tutte le interferenze potranno essere risolte senza ingenti costi.

Gli eventuali interventi consisteranno nella dismissione temporanea del servizio, mediante intercettazione delle tubazioni a monte e a valle, compreso esecuzione di allacciamenti provvisori per consentire l'esecuzione delle lavorazioni in sicurezza, ed il successivo ripristino delle stesse mediante realizzazione di apposite canalette ispezionabili o cavidotti esterni, in conformità alle disposizioni delle aziende di gestione del servizio ed alle loro specifiche costruttive.

Nello specifico, nel caso di eventuale interferenza si rende necessario verificare la fattibilità dell'intervento secondo le norme tecniche di sicurezza e le prescrizioni aziendali degli enti di gestione, mediante le seguenti fasi operative:

a) eseguire le lavorazioni di scavo, posa della condotta e rinterro in presenza di cavi elettrici di bassa tensione, già dotati di protezione esterna, avendo cura di chiedere la dismissione temporanea degli stessi all'Ente Gestore durante le lavorazioni, sia per la linea aerea che per quella interrata;

b) per quanto riguarda le lavorazioni in presenza della condotta dell'acquedotto comunale, si procederà con molta cautela secondo le indicazioni di cui al punto precedente e secondo le prescrizioni fornite dall'Acquedotto;

c) lo stesso dicasi per le lavorazioni in presenza della condotta delle linee gas e telefonica.

I tempi ed i costi per la risoluzione delle interferenze sopra elencate dipendono in maniera determinante dalle prescrizioni impartite dagli enti gestori dei sottoservizi ed in particolare dalle modalità di preventivazione ed approvazione degli stessi interventi da parte dei gestori, dalla programmazione dei medesimi lavori che saranno eseguite da ditte specializzate ed incaricate dagli enti gestori dei singoli impianti, nonché dalle modalità di esecuzione e dalle esigenze che potranno essere valutate caso per caso, secondo la successione temporale degli stessi interventi. Risulta in ogni caso possibile pronosticare la durata temporale degli interventi per risolvere le interferenze e soprattutto l'entità della spesa da sostenere in tempi e costi sostenuti, che troveranno capienza all'interno delle voci contenute alla voce Imprevisti del Quadro Economico e del Cronoprogramma approvato.

In via del tutto orientativa, per stabilire una presumibile entità dei costi, si può far riferimento al costo singolo di una interferenza tipo risolta realizzando lo scavo a mano ed eseguendo alcune lavorazioni in economia da operai specializzati e comuni.

3. INTERVENTO IN VIA SAN ROCCO

Nell'area 2 di intervento, ubicata a valle di Via San Rocco, la propensione al dissesto del ciglio di scarpata presente ha raggiunto proporzioni critiche, dal momento che l'arretramento del ciglio di frana ha già coinvolto il massetto circostante la Caserma dei Carabinieri e la Chiesa di San Rocco, fino a coinvolgere anche una porzione di un parco giochi posto immediatamente a nord della Caserma stessa, in cui è stato necessario riposizionare la recinzione di confine circa 1 m a monte dell'originaria ubicazione a causa della regressione del dissesto.

Anche in questo caso, gli interventi previsti hanno tenuto conto della presenza di civili abitazioni ed hanno quindi come fine la protezione del versante e la messa in sicurezza del tratto di scarpata dall'avanzare degli agenti di dissesto.

Gli interventi previsti nella seconda area di intervento risultano i seguenti.

2. PARATIA SU PALI DI GROSSO DIAMETRO

Si rende necessaria la realizzazione di una paratia di pali, denominata tratto EFGH, previa realizzazione di un parziale ricarico del ciglio di scarpata in regressione, al fine di permettere l'adeguato transito e stazionamento dei mezzi operanti, disposti su una fila e profondi 15 m, funzionale alla stabilizzazione del ciglio della strada, e tale da impedire una propagazione del movimento regressivo verso i fabbricati di monte. I pali hanno interasse sulla fila pari a 1,00 m e sono collegati da un cordolo largo 1,00 m ed alto 1,00 m su cui è realizzato uno sbalzo alto 25 cm con protezione antierosiva sul versante, al fine di impedire che il ruscellamento incontrollato delle acque possa ulteriormente destabilizzare il ciglio di scarpata. L'opera si sviluppa per una lunghezza complessiva di 80 m circa in modo da proteggere la proiezione verso valle della porzione di abitato più minacciato e costituita nello specifico dalla caserma, dalla chiesa e da un parco giochi immediatamente contiguo. La paratia è realizzata sul ciglio di scarpata ormai privo di contenimento.

3. PROTEZIONE DEL VERSANTE CON UN SISTEMA DI PROTEZIONE CORTICALE

Nella seconda area di intervento, a completamento dell'intervento con opere rigide si opera tramite la realizzazione di un intervento di consolidamento con reti e tiranti di protezione antierosiva della parete disgregata ed erosa; esso prevede la preventiva ispezione e pulizia del versante in oggetto, e la successiva fornitura e posa in opera del seguente sistema:

1. un sistema di stabilizzazione, composto da:

- rete metallica a doppia torsione, maglia esagonale 8x10, tessuta con trafilato di ferro, carico di rottura compresa fra 38 e 50 kg/mm² e allungamento minimo pari al 12%, diametro 2,7 mm, rivestita in lega eutettica di zinco-alluminio (5%)-cerio-lantanio;
- funi metalliche zincate a norma DIN 2078 e DIN 3060, con tensione nominale di rottura del filo singolo non inferiore a 16.000 kg/cmq, utilizzate sia per il posizionamento del blocco in sommità di diametro pari a 16 mm ed al piede ed annegati in malta cementizia antiritiro, sia per il collegamento degli ancoraggi mediante reticolo di funi di contenimento ad orditura romboidale a maglia 3x3 in fune metallica di diametro 12 mm a norma DIN 2078 e DIN 3060;
- golfari per il passaggio e la sovrapposizione delle funi lungo la maglia di progetto;

2. barre ad aderenza migliorata di diametro pari a 28 mm, di lunghezza pari a 4 m lineari nelle porzioni di bordo, opportunamente iniettate con malta cementizia, orientativamente in ragione di una barra d'ancoraggio con maglia 3 x 3 mq circa di rete tridimensionale. La formazione di tali ancoraggi sulla scarpata è effettuata attraverso la perforazione di diametro 80/110 mm, a rotazione o rotopercussione e prevede la successiva iniezione con malta cementizia a pressione.

Le modalità ordinarie di posa in opera possono essere riassunte nei seguenti procedimenti:

- preparare il versante;
- perforare, posare ed iniettare con malta cementizia gli ancoraggi superiori e laterali;
- sciogliere e distendere uno o due teli di rete, collegare tra loro i teli e fissarli provvisoriamente alle estremità superiore e laterale;
- perforare, posare ed iniettare con malta cementizia gli ancoraggi;
- provvedere alla realizzazione delle maglie centrali con il passaggio delle funi.

L'intervento si estende per un tratto di 80 m circa, fino ad uno sviluppo massimo in superficie pari a 6 m circa, fino a interrompersi in corrispondenza della porzione sommitale del versante.

Tutta la fascia superiore della scarpata nell'area di intervento è stata destinata ad operazioni di scavo e pulizia al fine di consentire un'accurata regolarizzazione del piano di imposta del sistema di protezione corticale. Sarà necessario provvedere al taglio di alcune piante ad alto fusto, specie nel ciglio superiore della scarpata in oggetto, poiché interferenti con la corretta posa in opera delle reti di progetto.

Al fine di provvedere al recupero in senso ambientale dell'area di intervento, nonché per provvedere alla posa in opera di un'ulteriore struttura di protezione della scarpata, è prevista la realizzazione di una protezione naturale antierosiva del versante realizzata con biostuoie, in materiale naturale di

paglia e cocco. La superficie sarà poi oggetto di uno spargimento meccanico a mezzo di idroseminatrice a pressione con una miscela di sementi idonea alle condizioni locali, un collante in quantità idonea al fissaggio dei semi e alla creazione di una pellicola antierosiva sulla superficie del terreno.

Nei pressi di un tratto di scarpata su cui verrà realizzata la paratia di pali nel tratto EFGH è presente un grosso tubo di raccolta che sversa le acque raccolte dalla sede stradale in maniera indistinta sul versante, originando fenomeni di erosione localizzata che determinano la regressione della scarpata verso l'abitato di monte e la viabilità presente. Si rende necessario provvedere al tombamento dell'enorme canyon originato dai fenomeni di escavazione puntuale ad opera delle acque, e al convogliamento del tubo a valle, oltre la zona in frana, al fine di impedire l'ulteriore arretramento del fronte. La pressoché impraticabilità della zona obbliga l'esecuzione di tali lavorazioni in economia, una volta predisposta la viabilità di accesso all'area durante le operazioni di scavo dei pali mediante gli appositi rilevati. Tale lavorazione, esterna alla zona in cui sarà realizzata la paratia di progetto in zona 2, non interferisce con lo scavo dei pali e la conseguente realizzazione del cordolo di collegamento degli stessi.

Per la cantierizzazione del secondo intervento risulta necessario prevedere nel layout di cantiere l'occupazione di un parco giochi ubicato a latere della Caserma, attualmente non utilizzato, su cui impiantare le aree per i baraccamenti, i servizi igienici e le zone di stoccaggio e lavorazione dei materiali. Sarà necessario provvedere al taglio di alcune piante ad alto fusto, i cui rami sono tra l'altro in condizioni di estrema pericolosità e la cui caduta in occasione delle nevicate del gennaio 2017 aveva comportato la chiusura dell'area. Al termine delle lavorazioni, la zona adibita a parco giochi sarà recuperata a verde ed in parte predisposta come area di accesso per le necessarie operazioni di manutenzione delle opere realizzate.

Nella seconda area di intervento la paratia è realizzata sul ciglio della scarpata, privo di sottoservizi interferenti. In ogni caso, è prevista una quota di lavori presenti in progetto per la sistemazione, in corso d'opera, di eventuali sottoservizi al momento non rilevati e interferenti con le opere di progetto. In particolare, risulta necessario rimuovere le recinzioni che bordano sia l'edificio della Caserma che il parco giochi limitrofo, prevedendo la demolizione ed il ripristino della stessa secondo le voci già accantonate nel computo metrico estimativo.

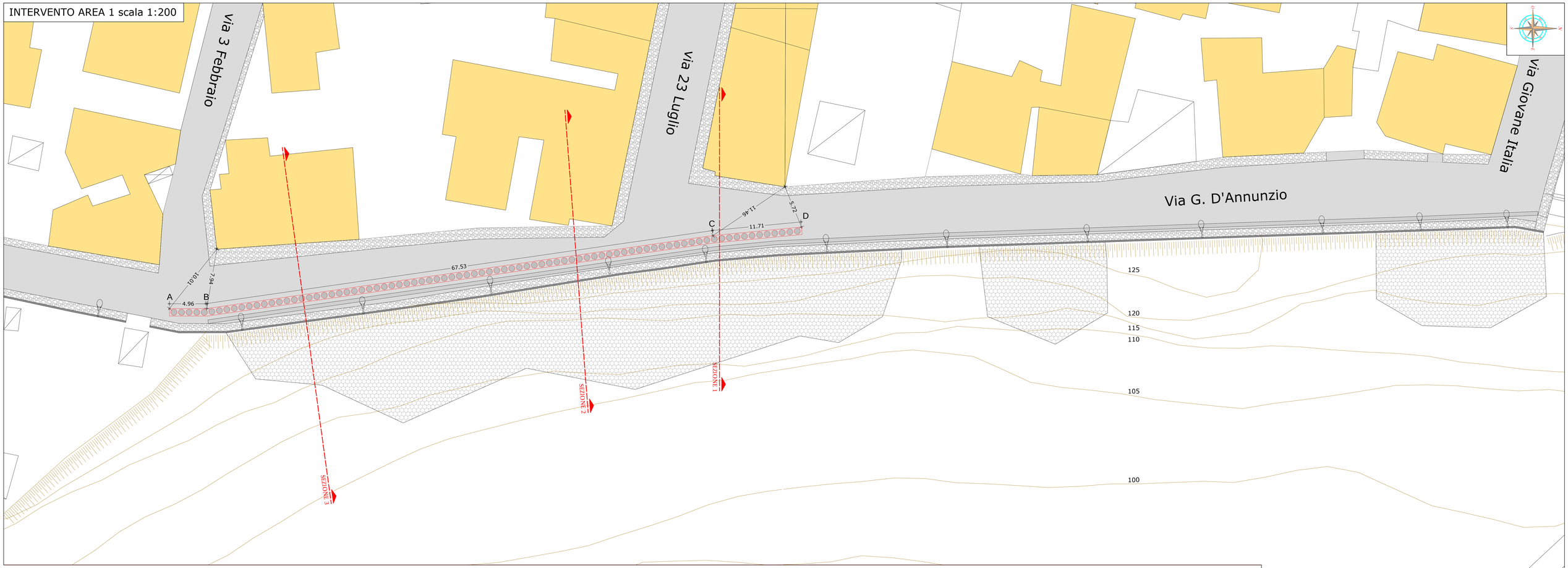
Gli altri sottoservizi esistenti (luce, gas, acquedotto…) sono ubicati nella porzione di monte del versante, lungo Via San Rocco, area completamente esterna agli interventi di progetto che risultano interamente ubicati invece sul ciglio della scarpata.

In ogni caso, prima dell'esecuzione dei primi scavi per la realizzazione dei pali di progetto, saranno effettuate trincee di scavo superficiale per scongiurare la possibile interferenza delle paratie previste con eventuali sottoservizi esistenti di cui non è nota l'esatta ubicazione.

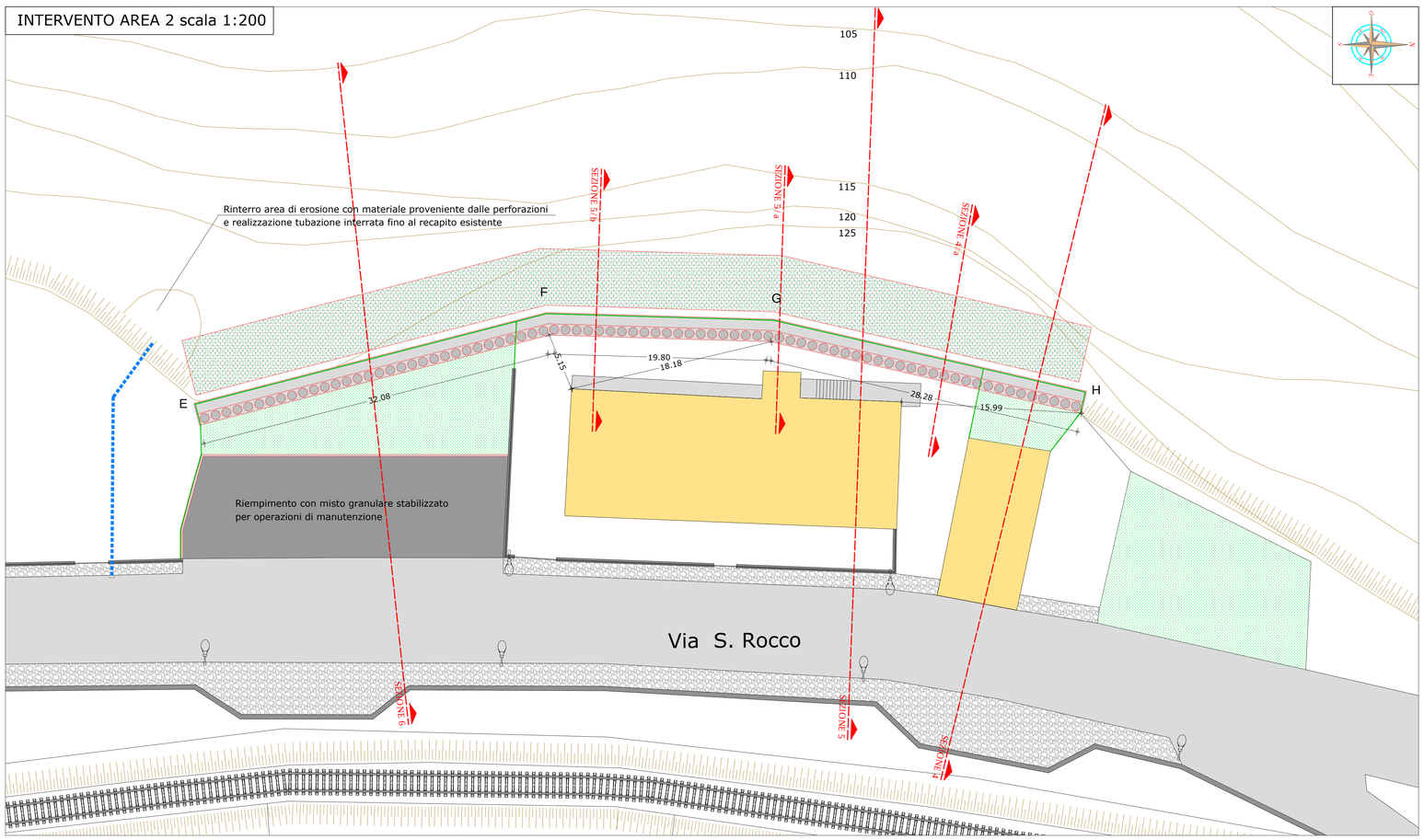
Il tecnico

Ing. Pierantonio Cascioli

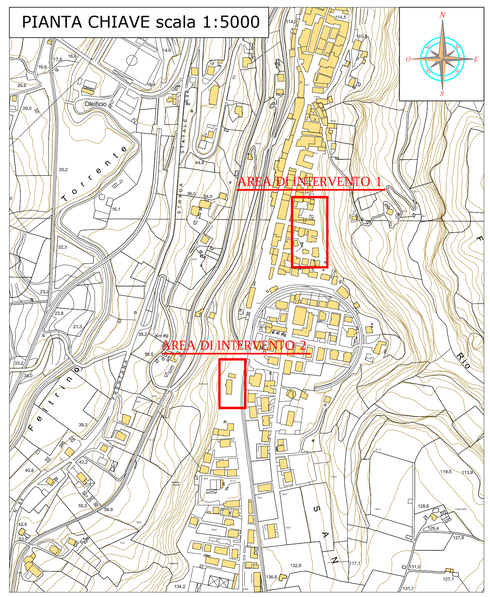
INTERVENTO AREA 1 scala 1:200



INTERVENTO AREA 2 scala 1:200

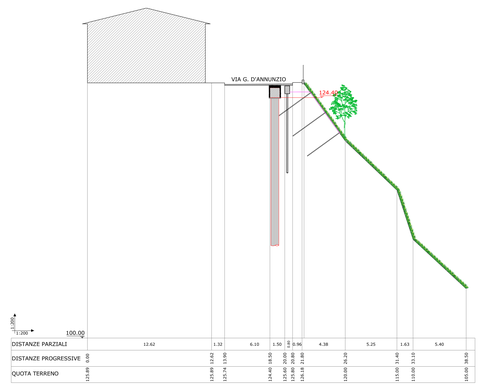


PIANTA CHIAVE scala 1:5000

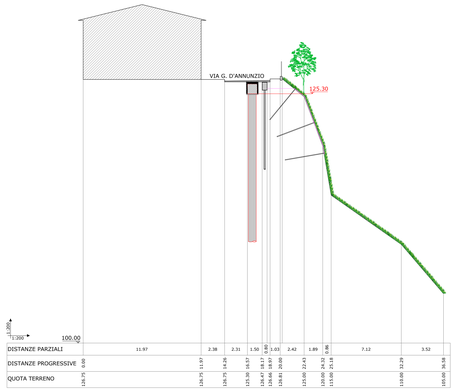

AREA DI INTERVENTO 1
AREA DI INTERVENTO 2
Torrente
Feltrino
S. ANNA
Via Feltrino
Via Fonte Nuova
Via Fonte Vecchia
Via Fonte Grande
Via Fonte Piccola

SEZIONI AREA DI INTERVENTO 1 scala 1:200

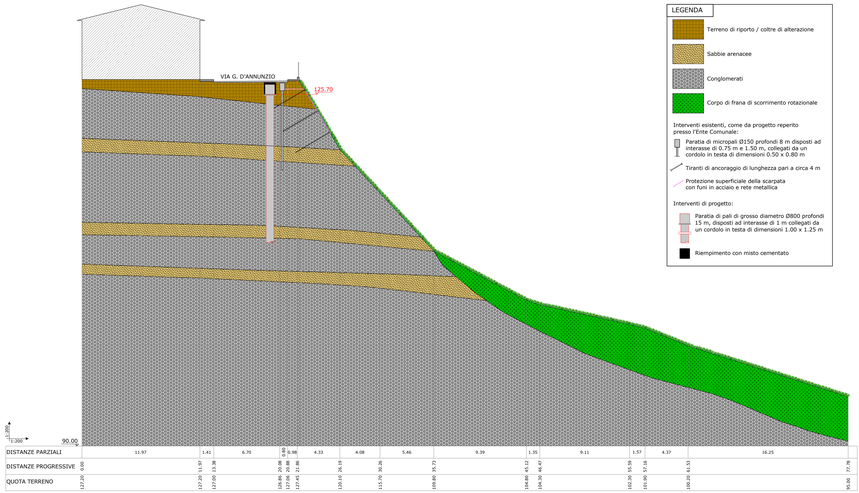
SEZIONE 1



SEZIONE 2



SEZIONE 3: PROFILO GEOTECNICO DI RIFERIMENTO



LEGENDA

- Terreno di riporto / coltre di alterazione
- Sabbie arenacee
- Conglomerati
- Corpo di frana di scorrimento rotazionale

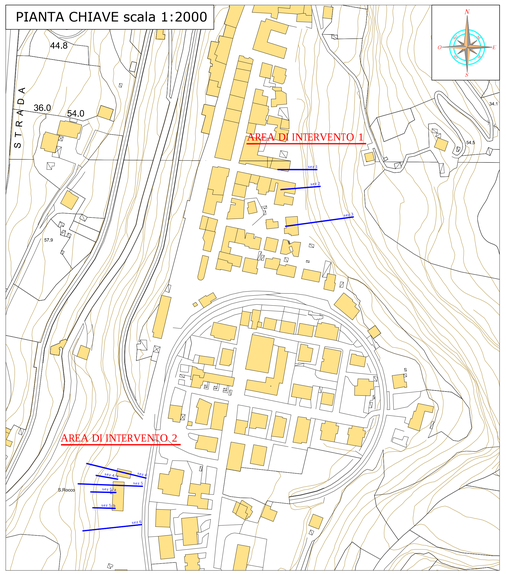
Interventi esistenti, come da progetto reperito presso l'Ente Comunale:

- Paratia di micropali Ø150 profondi 8 m disposti ad interasse di 0.75 m e 1.50 m, collegati da un cordolo in testa di dimensioni 0.50 x 0.80 m
- Tiranti di ancoraggio di lunghezza pari a circa 4 m
- Protezione superficiale della scarpata con funi in acciaio e rete metallica

Interventi di progetto:

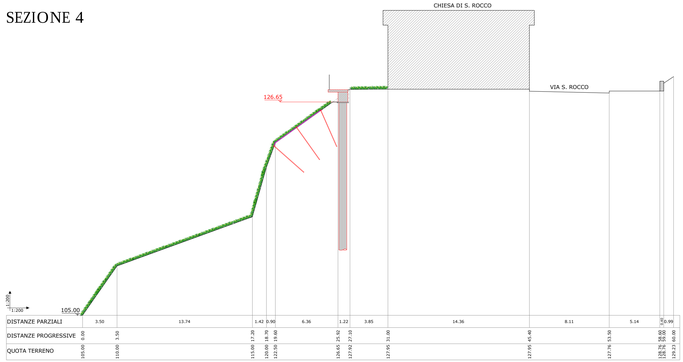
- Paratia di pali di grosso diametro Ø800 profondi 15 m, disposti ad interasse di 1 m collegati da un cordolo in testa di dimensioni 1.00 x 1.25 m
- Riempimento con misto cementato

PIANTA CHIAVE scala 1:2000

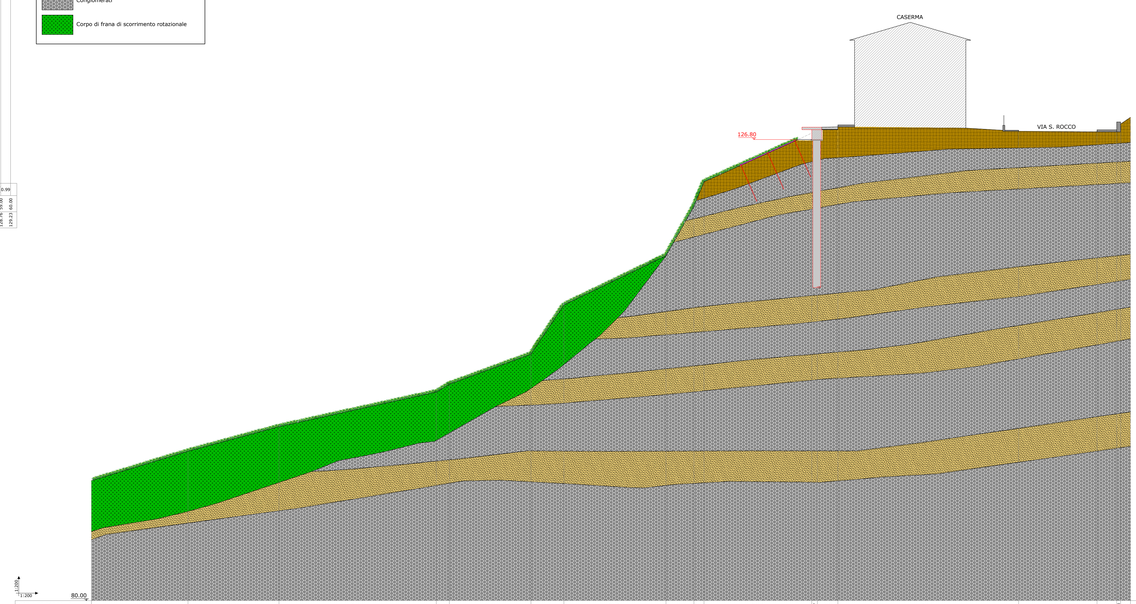


SEZIONI AREA DI INTERVENTO 2 scala 1:200

SEZIONE 4



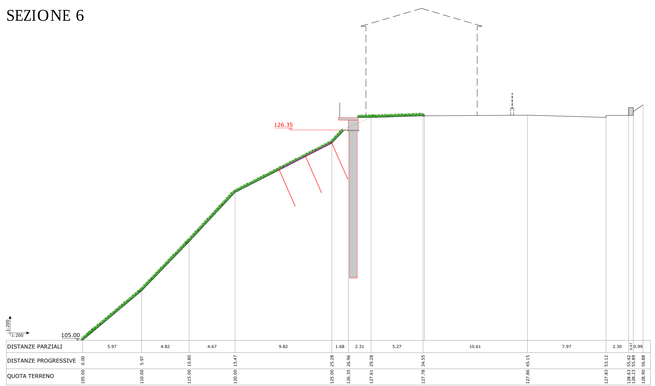
SEZIONE 5: PROFILO GEOTECNICO DI RIFERIMENTO



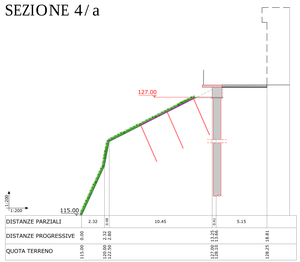
LEGENDA

- Terreno di riporto / coltre di alterazione
- Sabbie arenacee
- Conglomerati
- Corpo di frana di scorrimento rotazionale

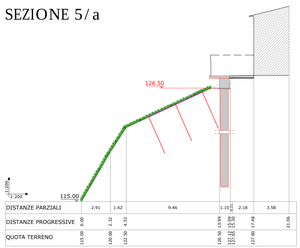
SEZIONE 6



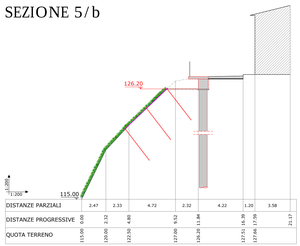
SEZIONE 4/a



SEZIONE 5/a



SEZIONE 5/b



LEGENDA

Interventi di progetto:

- Paratia di pali di grosso diametro Ø800 profondi 15 m, disposti ad interasse di 1 m collegati da un cordolo in testa di dimensioni 1.00 x 1.25 m con cordolo a sbalzo in c.a. di dimensioni 1.00 x 0.25 m con funzione antersiva
- Chiodature di lunghezza L = 4 m disposte a maglia 3 x 3 m, realizzate con barre Dywidag Ø28
- Protezione corticale con rete metallica a doppia torsione, funi di acciaio zincato Ø12 e Ø16 e rivestimento con biostuoia e idrosemina

REGIONE ABRUZZO
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
AREE URBANE
SERVIZIO TECNICO INTEGRATO
MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEL TERRITORIO - GESTIONE INTEGRATA DEI BACINI IDROGRAFICI.
PROTEZIONE CIVILE
ATTIVITÀ DI RILEVANZA POLITICA CON CARATTERE DEL MEDITERRANEO

COMUNE DI SAN VITO CHIETINO (CH)

INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO NEL CAPOLUOGO COMUNALE
(VIA D'ANNUNZIO E VIA SAN ROCCO)
DETERMINA DI CONCESSIONE DPC027/41 DEL 28 GIUGNO 2017

PROGETTAZIONE

GEINA s.r.l.
INGEGNERIA GEOTECNICA AMBIENTE

DIRETTORE TECNICO
(Dott. Ing. Peraimono Casciuli)

PROFESSIONISTI RESPONSABILI

INTEGRAZIONI PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. PERANTONIO CASCIOLI

PROGETTAZIONE
Ing. PERANTONIO CASCIOLI

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. ALESSANDRO TUCCI

GEOLOGIA
Geol. FIORANGELO IEZZI

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA **C.02**

SEZIONI DI PROGETTO

Codice Commessa	Data	Rev.	Scala	Formato
PA300120180203	Maggio 2018	00	1:200	-

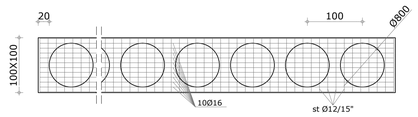
Codice elaborato	Redatto	Controllato	Approvato
- - - C - 02	S.L.	P.C.	P.C.

Questo elaborato è proprio e non può essere usato se non autorizzato.
ai sensi degli artt. 2575 e seguenti del codice civile
Ogni abuso sarà perseguito a norma di legge

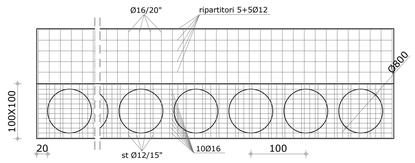
Data	Operatore	Descrizione
****		

CARPENTERIA OPERE IN C.A.

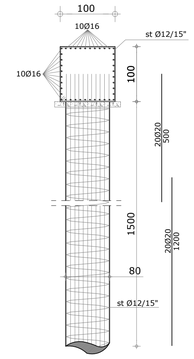
AREA DI INTERVENTO 1
PARATIA TRATTO ABCD - scala 1:50



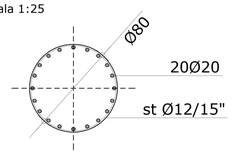
AREA DI INTERVENTO 2
PARATIA TRATTO EFGH - scala 1:50



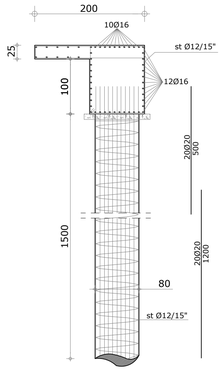
CORDOLO scala 1:50

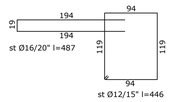


ARMATURA PALO
scala 1:25

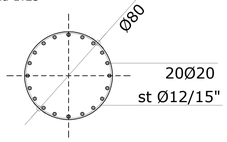


CORDOLO scala 1:50





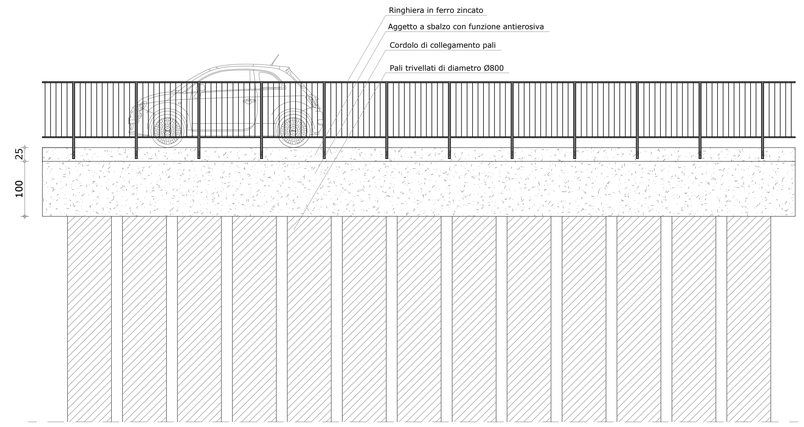
ARMATURA PALO
scala 1:25



CALCESTRUZZO	
Classe di esposizione	XC2
Classe di resistenza	C28/35
Classe di lavorabilità	S4
Contenuto cemento minimo	300 kg / mc
Max rapporto a/c	0.55
Copriferro	30 mm

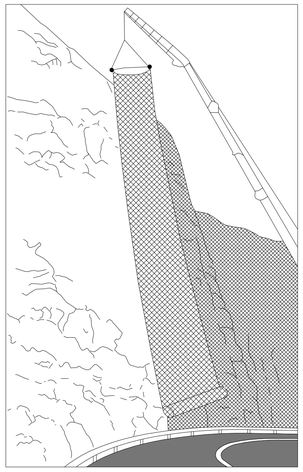
ACCIAIO	
Classe acciaio	B450C
Tensione di snervamento	f_{yk} = 450 MPa

PARTICOLARI COSTRUTTIVI RINGHIERA IN FERRO



PARTICOLARI COSTRUTTIVI PROTEZIONE CORTICALE

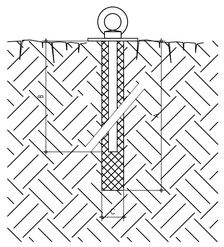
POSA IN OPERA DEI PANNELLI



LA RETE METALLICA A DOPPIA TORSIONE E MAGLIA ESAGONALE (CONFORME ALLA UNI–EN 10223–3) E' TESSUTA CON ACCIAIO PROTETTO MEDIANTE GALVANIZZAZIONE CON LEGA Zn–Al 5%–MM CONFORME EN 10244–2 CLASSE A TAB. 2, ASTM 856–98, EN 10218 E SUCCESSIVO RIVESTIMENTO CON POLIETILENE MODIFICATO.

SISTEMI DI ANCORAGGIO IN SOMMITA'

BARRA CON GOLFARE – PARTICOLARE A

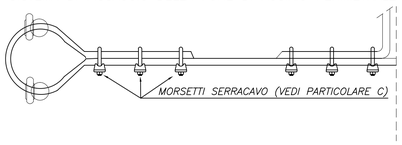


(1) GOLFARE GALVANIZZATO O BULLONE
(2) DISPOSITIVO DI BLOCCAGGIO
(3) PIASTRA DI RIPARTIZIONE 15x15x0.8 cm
(4) BARRA DI ACCIAIO ZINCATA
(5) MALTA CEMENTIZIA
(A) LUNGHEZZA FORO 4 m
(B) LUNGHEZZA BARRA 4 m
(C) DIAMETRO PERFORAZIONE max 100 mm

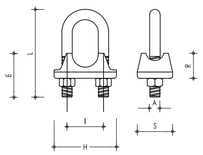
SISTEMI DI ANCORAGGIO AL PIEDE

PARTICOLARI D

SISTEMA DI FISSAGGIO DELLA FUNE DI ACCIAIO PERIMETRALE



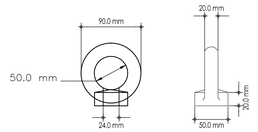
MORSETTO PER FUNI DI ACCIAIO DI ø 16 mm



(E) 33 mm
(H) 44 mm
(I) 25 mm
(L) 55 mm
(R) 15 mm
(S) 26 mm

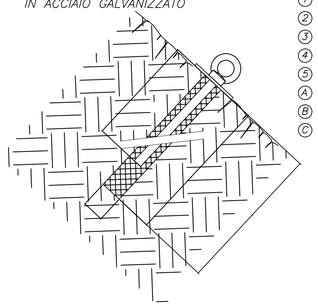
SISTEMI DI ANCORAGGIO IN PARETE

PARTICOLARI C



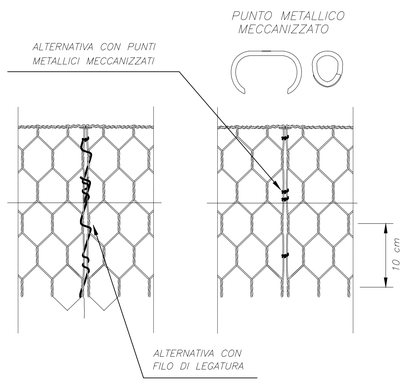
ESEMPIO DI SISTEMA DI ANCORAGGIO PER RETE A DOPPIA TORSIONE A MAGLIE ESAGONALI

CARATTERISTICHE DEI GOLFARI IN ACCIAIO GALVANIZZATO

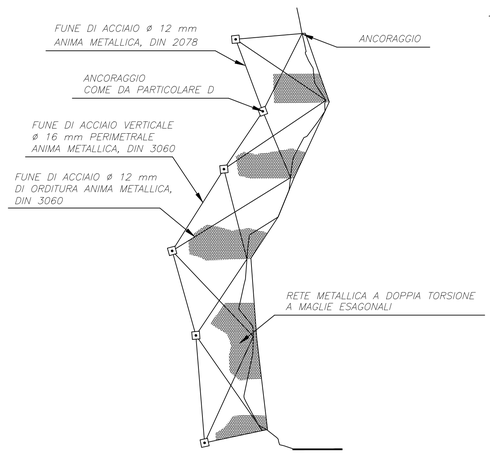


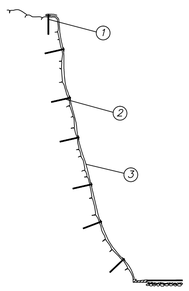
(1) GOLFARE GALVANIZZATO O BULLONE
(2) DISPOSITIVO DI BLOCCAGGIO
(3) PIASTRA DI RIPARTIZIONE 20x20 cm
(4) BARRA DI ACCIAIO ZINCATA
(5) MALTA CEMENTIZIA
(A) LUNGHEZZA FORO 4 m
(B) LUNGHEZZA BARRA 4 m
(C) DIAMETRO PERFORAZIONE max 100 mm

LEGATURA PANNELLI CONTIGUI



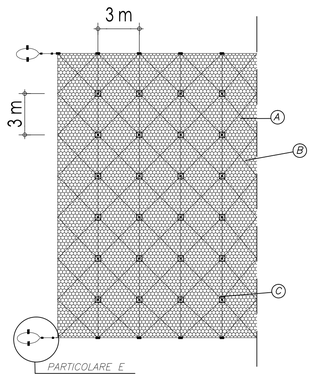
RAFFORZAMENTO CORTICALE MEDIANTE RIVESTIMENTO DI PARETI CON RETE METALLICA PLASTICATA SOVRAPPOSTA A BIOSTUOIA





(1) ANCORAGGIO IN SOMMITA' (PART. A)
(2) ANCORAGGIO TIPO PER PARETI SI VEDANO I PARTICOLARI B E C
(3) RETE METALLICA SOVRAPPOSTA A BIOSTUOIA

VISTA FRONTALE DELLA RETE SOVRAPPOSTA A BIOSTUOIA CON AGGIUNTA DI FUNI DI ACCIAIO D'ORDITURA CON ANDAMENTO DIAGONALE



(A) RETE METALLICA A DOPPIA TORSIONE CON MAGLIA TIPO 8x10 IN GALFAN E FILO ø 2,7 mm SOVRAPPOSTA A BIOSTUOIA IN PAGLIA E COCCO
(B) FUNE DI ACCIAIO DIAGONALE ø 12 mm ANIMA METALLICA, DIN 3060
(C) ANCORAGGI DELLA RETE METALLICA DA SISTEMARE IN RAGIONE DI 1 OGNI 18mq E CON LUNGHEZZA TALE DA IMMORSARSI NEL SUBSTRATO INALTERATO (VEDI PARTICOLARE B)
(D) FUNE DI ACCIAIO DI SOMMITA' ø 16 mm ANIMA METALLICA, DIN 2078
(E) FUNE DI ACCIAIO DI PIEDE ø 16 mm ANIMA METALLICA, DIN 3060

REGIONE ABRUZZO
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
AREE URBANE,
SERVIZIO IDRICO INTEGRATO,
MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEL TERRITORIO -
GESTIONE INTEGRATA DEI BACINI IDROGRAFICI,
PROTEZIONE CIVILE,
ATTIVITA' DI RELAZIONE POLITICA CON I PAESI DEL MEDITERRANEO

COMUNE DI SAN VITO
CHIETINO (CH)

INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO NEL CAPOLUOGO COMUNALE
(VIA D'ANNUNZIO E VIA SAN ROCCO)
DETERMINA DI CONCESSIONE DPC027/41 DEL 28 GIUGNO 2017

PROGETTAZIONE

GEINA s.r.l.
INGEGNERIA GEOTECNICA AMBIENTE
DIRETTORE TECNICO
(Dott. Ing. Pierantonio Cascioli)

PROFESSIONISTI RESPONSABILI

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

PROGETTAZIONE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. ALESSANDRO TUCCI

GEOLOGIA
Geol. FIORANGELO IEZZI

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA **C.03** — **CARPENTERIA OPERE IN C.A. E PARTICOLARI COSTRUTTIVI**

Codice Commessa	Data	Rev.	Scala	Formato
PA30-01201-18-203	Maggio 2018	00	varie	-

Codice elaborato	Redatto	Controllato	Approvato
- - - C - 03	S.L.	P.C.	P.C.

Questo elaborato è di proprietà di GEINA s.r.l. pertanto ne è vietato ogni tipo di riproduzione totale o parziale senza opportuna autorizzazione della stessa

#	Data	Operatore	Descrizione
####			

REGIONE ABRUZZO
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
AREE URBANE,
SERVIZIO INDRICO INTEGRATO,
MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEL TERRITORIO -
GESTIONE INTEGRATA DEI BACINI IDROGRAFICI,
PROTEZIONE CIVILE,
ATTIVITA' DI RELAZIONE POLITICA CON I PAESI DEL MEDITERRANEO

COMUNE DI SAN VITO CHIETINO (CH)

INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO NEL CAPOLUOGO COMUNALE (VIA D'ANNUNZIO E VIA SAN ROCCO) DETERMINA DI CONCESSIONE DPC027/41 DEL 28 GIUGNO 2017

PROGETTAZIONE

GEINA s.r.l.
INGEGNERIA
GEOTECNICA
AMBIENTE
DIRETTORE TECNICO
(Dott. Ing. Pierantonio Cascioli)

PROFESSIONISTI RESPONSABILI

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

PROGETTAZIONE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

COORDINATORE DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. ALESSANDRO TUCCI

GEOLOGIA
Geol. FIORANGELO IEZZI

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA **D.01**

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

Codice Commessa	Data	Rev.	N° facciate
PA30-012018-203	Maggio 2018	00	9

Codice elaborato	Redatto	Controllato	Approvato
- - - D - 01	S.L.	P.C.	P.C.

Questo elaborato è di proprietà
di GEINA s.r.l. pertanto
ne è vietato ogni tipo di riproduzione totale o
parziale senza
opportuna autorizzazione della stessa

Data	Operatore	Descrizione
####		

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							
	LAVORI A MISURA							
1 U.007.010.270.a	Abbattimento di alberi adulti, carico e trasporto del materiale di risulta, escluso l'onere di smaltimento, compresa macchina operatrice, attrezzatura, e rimozione del ceppo Abbatt ... ere di smaltimento, compresa macchina operatrice, attrezzatura, e rimozione del ceppo: per alberi di altezza fino a 10 m							
	area di intervento 2					10,00		
	SOMMANO cad					10,00	93,86	938,60
2 U.008.010.250.a	Decespugliamento di scarpate stradali e fluviali invase da rovi, arbusti, ed erbe infestanti, con salvaguardia della rinnovazione arborea ed arbustiva naturale di altezza superiore a 1 m, con utilizzo di mezzi meccanici dotati di braccio decespugliatore con raccolta e trasporto in discarica							
	area di intervento 2							
	per rivestimento di scarpata		81,00		6,000	486,00		
	SOMMANO m²					486,00	0,65	315,90
3 E.001.190.080.a	Fresatura di pavimentazioni stradali di conglomerato bituminoso, compreso ogni onere per poter consegnare la pavimentazione completamente pulita, con esclusione del trasporto del m ... di pavimentazioni stradali di conglomerato bituminoso. Per spessori compresi fino ai 3 cm al m² per ogni cm di spessore							
	area di intervento 1		90,00	7,000	3,000	1´890,00		
	SOMMANO m² x cm					1´890,00	1,08	2´041,20
4 E.001.190.055.a	Demolizione parziale o settoriale di sede stradale compreso gli oneri del taglio con sega meccanica e disco diamantato della pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso per ... mpreso, il trasporto a rifiuto e ogni onere e il magistero occorrente Demolizione parziale o settoriale di sede stradale							
	area di intervento 1							
	tratto AB		4,96	1,200	0,100	0,60		
	tratto BC		67,53	1,200	0,100	8,10		
	tratto CD		11,71	1,200	0,100	1,41		
	SOMMANO mc					10,11	25,48	257,60
5 E.001.190.060.a	Demolizione di fondazione stradale di qualsiasi tipo, eseguita con mezzi meccanici, compreso trasporto nell'ambito del cantiere fino ad una distanza massima di 5000 m Demolizione di fondazione stradale di qualsiasi tipo							
	area di intervento 1							
	tratto AB		4,96	1,200	0,300	1,79		
	tratto BC		67,53	1,200	0,300	24,31		
	tratto CD		11,71	1,200	0,300	4,22		
	SOMMANO mc					30,32	6,83	207,09
6 E.001.060.070.b	Demolizione di struttura in calcestruzzo con ausilio di martello demolitore meccanico. Compreso l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorioin prossimità del cantiere , in atte ... o allo scarico; escluso carico, trasporto e scarico a discarica controllata calcestruzzo armato di spessore fino a cm 10							
	massetto area di intervento 2	135,00			0,100	13,50		
	SOMMANO mc					13,50	183,82	2´481,57
7	Demolizione di struttura in calcestruzzo con ausilio di martello							
	A R I P O R T A R E							6´241,96

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							6´241,96
E.001.060.070.d	demolitore meccanico. Compreso l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorioin prossimità del cantiere , in atte ... to allo scarico; escluso carico, trasporto e scarico a discarica controllata calcestruzzo armato di spessore oltre cm 10							
	massetto area di intervento 2	135,00			0,050	6,75		
	SOMMANO mc					6,75	289,94	1´957,10
8 U.005.010.020.a	Scavo a sezione obbligata, per una profondità fino a m 2,00, compreso il carico sugli automezzi ed il trasporto a rifiuto, esclusi gli oneri di smaltimento da compensarsi a parte, ... o ad una distanza massima di 3 Km, in rocce sciolte (terra o con trovanti fino ad 1 m³): fino a 2,00 metri di profondità							
	area di intervento 1							
	tratto AB		4,96	1,200	1,100	6,55		
	tratto BC		67,53	1,200	1,100	89,14		
	tratto CD		11,71	1,200	1,100	15,46		
	area di intervento 2							
	tratto EF	0,80	32,08			25,66		
	tratto FG	4,30	19,80			85,14		
	tratto GH	2,00	28,28			56,56		
	SOMMANO mc					278,51	10,78	3´002,34
9 E.001.060.040.b	Demolizione di muratura di qualsiasi genere, anche voltata, di spessore fino ad una testa, eseguita con l'ausilio di attrezzi elettromeccanici, senza che venga compromessa la stabi ... ttesa del trasporto allo scarico; escluso carico, trasporto e scarico a discarica controllata muratura in mattoni forati							
	area di intervento 2		2,00		2,100	4,20		
	SOMMANO m²					4,20	7,22	30,32
10 E.001.010.010.a	Scavo di sbancamento a sezione ampia, effettuato con mezzi meccanici compresa la rimozione di arbusti e ceppaie, la profilatura delle pareti, la regolarizzazione del fondo, il cari ... to a rifiuto o per rilevato fino ad una distanza massima di 5000 m: in rocce sciolte (terra o con trovanti fino ad 1 m³)							
	area di intervento 2							
	predisposizione area di cantiere	280,00			0,250	70,00		
	SOMMANO mc					70,00	9,55	668,50
11 E.001.160.010.a	Rimozione di opere in ferro, completi di pezzi speciali e collari di ancoraggio alla muratura e alle strutture, di qualsiasi dimensione e spessore e con qualsiasi sviluppo, in oper ... nto dei materiali riutilizzabili e/o di risulta fino ad una distanza di 50 m Rimozione di ringhiere, inferriate e simili							
	area di intervento 2		87,00		6,000	522,00		
	predisposizione area di cantiere *(lung.=29+3)		32,00		30,000	960,00		
			30,00		6,000	180,00		
	SOMMANO kg					1´662,00	0,69	1´146,78
12 E.001.060.080.b	Demolizione strutture in calcestruzzo con ausilio di martellone o tronchesa stritolatrice su escavatore. Compreso l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio in prossimità del ... , in attesa del trasporto allo scarico; escluso carico, trasporto e scarico a discarica controllata. Calcestruzzo armato							
	predisposizione cantiere area di intervento 2							
	muretti di recinzione		29,00	0,300	0,500	4,35		
			3,00	0,300	0,500	0,45		
		2,00	0,30	0,300	1,750	0,32		
	marciapiede		29,00	1,200	0,200	6,96		
	A R I P O R T A R E					12,08		13´047,00

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					12,08		13´047,00
	SOMMANO mc					12,08	79,63	961,93
13 E.002.030.040.d	Pali trivellati di grande diametro come sopra, ma con fusto in calcestruzzo armato C 28/30 (Rck 35 N/mm²), per ogni metro di palo fino alla profondità di 20 m. In terreni autosostenenti con resistenza alla compressione superiore a 600 N/cm²: per diametro pari a 800 mm							
	area di intervento 1	84,00	15,00			1´260,00		
	area di intervento 2	80,00	15,00			1´200,00		
	SOMMANO m					2´460,00	127,59	313´871,40
14 E.002.040.010.d	Sovrapprezzo per impiego di tubo forma infisso con vibratore, per metro di palo fino alla profondità di 20 metri Sovrapprezzo per impiego di tubo forma infisso con vibratore, per metro di palo fino alla profondità di 20 metri: per diametro pari a 800 mm							
	area di intervento 1	84,00	3,00			252,00		
	area di intervento 2	80,00	3,00			240,00		
	SOMMANO m					492,00	11,52	5´667,84
15 E.003.010.010.a	Calcestruzzo durevole per impieghi non strutturali secondo le norme recepite dal D.M. 14 gennaio 2008, D max inerti 32 mm. Compreso l'uso di pompa, del vibratore e quant'altro nece ... fetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme, e ferro di armatura, con resistenza caratteristica: 5 N/mm²							
	magrone							
	area di intervento 1							
	tratto AB		4,96	1,200	0,100	0,60		
	tratto BC		67,53	1,200	0,100	8,10		
	tratto CD		11,71	1,200	0,100	1,41		
	area di intervento 2							
	tratto EF		32,08	1,200	0,100	3,85		
	tratto FG		19,80	1,200	0,100	2,38		
	tratto GH		28,28	1,200	0,100	3,39		
	massetto per impermeabilizzazione							
	area di intervento 2	135,00			0,050	6,75		
	SOMMANO mc					26,48	104,62	2´770,34
16 E.003.010.020.b	Calcestruzzo durevole a prestazione garantita, in opera, per impieghi strutturali secondo le norme recepite dal D.M. 14 gennaio 2008, preconfezionato, con aggregati di varie pezzat ... i soli ponteggi, le casseforme, e ferro di armatura. Per strutture in fondazione. Classe resistenza 28/35 (Rck 35 N/mm²)							
	cordolo di collegamento							
	area di intervento 1							
	tratto AB		4,96	1,000	1,000	4,96		
	tratto BC		67,53	1,000	1,000	67,53		
	tratto CD		11,71	1,000	1,000	11,71		
	area di intervento 2							
	tratto EF		32,08	1,000	1,000	32,08		
	tratto FG		19,80	1,000	1,000	19,80		
	tratto GH		28,28	1,000	1,000	28,28		
	cordolo a sbalzo							
	area di intervento 2							
	tratto EF		32,08	2,000	0,250	16,04		
	tratto FG		19,80	2,000	0,250	9,90		
	tratto GH		28,28	2,000	0,250	14,14		
	massetto per impermeabilizzazione							
	area di intervento 2	135,00			0,200	27,00		
	SOMMANO mc					231,44	135,49	31´357,81
17 E.003.030.01	Casseforme di qualunque tipo rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante,							
	A R I P O R T A R E							367´676,32

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							367´676,32
0.a	disarmo, opere di puntellatura e sostegno fino ad un ... arte e misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo. Per opere di fondazione							
	area di intervento 1							
	tratto AB	2,00	4,96		1,000	9,92		
	tratto BC	2,00	67,53		1,000	135,06		
	tratto CD	2,00	11,71		1,000	23,42		
	chiusure	2,00	1,00		1,000	2,00		
	area di intervento 2							
	tratto EF	2,00	32,08		1,250	80,20		
	tratto FG	2,00	19,80		1,250	49,50		
	tratto GH	2,00	28,28		1,250	70,70		
	chiusure	2,00	1,00		1,000	2,00		
	SOMMANO m²					372,80	26,54	9´894,11
18 E.003.030.01 0.c	Casseforme di qualunque tipo rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e sostegno fino ad un ... orme a contatto con il calcestruzzo. Per particolari forme geometriche anche curvilinee, elementi a sbalzo e rampe scale							
	area di intervento 2							
	tratto EF *(H/peso=1+0,25)		32,08		1,250	40,10		
	tratto FG *(H/peso=1+0,25)		19,80		1,250	24,75		
	tratto GH *(H/peso=1+0,25)		28,28		1,250	35,35		
	chiusure *(lung.=1+1)	2,00	2,00		0,250	1,00		
	SOMMANO m²					101,20	43,67	4´419,40
19 E.003.040.01 0.a	Acciaio ad alta duttilità in classe tecnica B450A oppure B450C, conforme alle Norme recepite dal D.M. 14 gennaio 2008, fornito in barre di tutti i diametri; tagliato a misura, sago ... o onere, nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge. Acciaio in barre per armature di conglomerato cementizio							
	armatura pali							
	area di intervento 1							
	Ø20 *(par.ug.=84*20)*(lung.=15+1+1)	1680,00	17,00		2,466	70´428,96		
	Ø12 *(par.ug.=84*(15/0,15))*(lung.=3,14*0,8)	8400,00	2,51		0,888	18´722,59		
	area di intervento 2							
	Ø20 *(par.ug.=80*20)*(lung.=15+1+1)	1600,00	17,00		2,466	67´075,20		
	Ø12 *(par.ug.=80*(15/0,15))*(lung.=3,14*0,8)	8000,00	2,51		0,888	17´831,04		
	armatura cordolo							
	area di intervento 1							
	Ø16 *(par.ug.=10+10+10+10)*(lung.=84,2+7)	40,00	91,20		1,578	5´756,54		
	Ø12 *(par.ug.=84,2/0,15+0,666)*(lung.=1+1+1+1)	562,00	4,00		0,888	1´996,22		
	area di intervento 2							
	Ø16 *(par.ug.=12+10+12+10)*(lung.=80,16+7)	44,00	87,16		1,578	6´051,69		
	Ø12 *(par.ug.=80,16/0,15+0,6)*(lung.=1,25+1+1,25+1)	535,00	4,50		0,888	2´137,86		
	armatura cordolo a sbalzo							
	area di intervento 2							
	Ø16 *(par.ug.=80,16/0,2+0,2)*(lung.=2+0,25+2)	401,00	4,25		1,578	2´689,31		
	Ø12 *(par.ug.=5+5)*(lung.=80,16+7)	10,00	87,16		0,888	773,98		
	SOMMANO kg					193´463,39	1,43	276´652,65
20 E.003.040.02 0.a	Acciaio ad alta duttilità in classe tecnica B450C oppure B450A, fornito in fogli di rete elettrosaldata a maglia quadra controllata e qualificata secondo le Norme recepite dal D.M. ... ido, legature ed ogni altro onere, nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge. Rete in acciaio elettrosaldata							
	massetto per impermeabilizzazione							
	area di intervento 2	135,00			7,980	1´077,30		
	SOMMANO kg					1´077,30	1,85	1´993,01
21	Profilati normali in ferro tondo, piatto, quadro od angolare per							
	A R I P O R T A R E							660´635,49

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							660´635,49
E.004.010.070.e	ringhiere, inferiate, cancellate, griglie, ecc. con eventuali intelaiature fisse o mobili con spartiti geometrici s ... i, compresa una mano di vernice antiruggine e opere murarie: Ringhiere in profilati scatolari o tubolari a linee diritte							
	ringhiera su cordolo		95,00		30,000	2´850,00		
	SOMMANO kg					2´850,00	5,40	15´390,00
22 E.004.040.010.d	Zincatura a freddo e primerizzazione di manufatti in acciaio ottenuta mediante sabbiatura meccanica in linea a metallo bianco SA 21/2 delle strutture in acciaio e primerizzazione i ... ni sabbiatura SA 21/2 e zincante in veicolo organico a base di resine epossidiche film 35/45 micron su strutture leggere							
	Vedi voce n° 21 [kg 2 850.00]					2´850,00		
	SOMMANO kg					2´850,00	0,45	1´282,50
23 U.005.040.030.a	Strato di fondazione in misto cementato, di qualsiasi spessore, costituito da una miscela (inerti, acqua, cemento fino al dosaggio di 70 kg/m³) di appropriata granulometria in tutt ... oro compiuto secondo le modalità prescritte, misurato in opera dopo costipamento Strato di fondazione in misto cementato							
	area di intervento 1							
	tratto AB	0,50	4,96			2,48		
	tratto BC	0,50	67,53			33,77		
	tratto CD	0,50	11,71			5,86		
	SOMMANO mc					42,11	48,97	2´062,13
24 U.005.040.050.a	Conglomerato bituminoso per strato di base costituito da miscela di aggregati e di bitume tradizionale, prodotto in idonei impianti di dosaggio, conformemente alle norme CNR, con p ... ompreso ogni predisposizione per la stesa ed onere per dare il lavoro finito: Conglomerato bituminoso per strato di base							
	area di intervento 1							
	tratto AB		4,96	1,200	7,000	41,66		
	tratto BC		67,53	1,200	7,000	567,25		
	tratto CD		11,71	1,200	7,000	98,36		
	SOMMANO m² x cm					707,27	1,20	848,72
25 U.005.040.080.a	Conglomerato bituminoso per strato di usura (tappetino), costituito da una miscela di pietrischetti e graniglie aventi perdita di peso alla prova Los Angeles (CRN BU n° 34) 20% con ... e per la stesa ed onere per dare il lavoro finito strato di usura in conglomerato bituminoso tradizionale, spessore 3 cm							
	area di intervento 1		90,00	7,000		630,00		
	SOMMANO m²					630,00	6,13	3´861,90
26 U.005.040.020.a	Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato con legante naturale, compresa l'eventuale fornitura dei materiali di apporto o la vagliatura per raggiungere la idonea granulo ... Tecniche, misurata in opera dopo costipamento Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato con legante naturale							
	area di intervento 2							
	predisposizione area di cantiere	280,00			0,250	70,00		
	SOMMANO mc					70,00	27,42	1´919,40
27 E.001.040.010.a	Rinterro con materiale di risulta proveniente da scavo, nell'ambito dello sbraccio minimo del mezzo(max. 4 ml), comprendente il compattamento a strati dei materiali impiegati fino ... impiegati fino al raggiungimento delle quote del terreno preesistente ed il costipamento							
	A R I P O R T A R E							686´000,14

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							686´000,14
	prescritto. Compreso ogni onere area di intervento 2 rinterro area di erosione					300,00		
	SOMMANO mc					300,00	5,90	1´770,00
28 E.001.200.010.a	Trasporto a rifiuto di materiale di risulta proveniente da movimenti terra o da demolizioni effettuato con autocarri, compresi carico, scarico e viaggio di ritorno con portata supe ... o e viaggio di ritorno con portata superiore a 50 q, esclusi gli eventuali oneri di discarica per trasporti fino a 10 km							
	Vedi voce n° 1 [cad 10.00]	6,00				60,00		
	Vedi voce n° 3 [m² x cm 1 890.00]	0,01				18,90		
	Vedi voce n° 4 [mc 10.11]					10,11		
	Vedi voce n° 5 [mc 30.32]					30,32		
	Vedi voce n° 6 [mc 13.50]					13,50		
	Vedi voce n° 7 [mc 6.75]					6,75		
	Vedi voce n° 8 [mc 278.51]					278,51		
	Vedi voce n° 9 [m² 4.20]			0,300		1,26		
	Vedi voce n° 10 [mc 70.00]					70,00		
	Vedi voce n° 12 [mc 12.08]					12,08		
	smaltimento ringhiere							
			87,00	0,020	1,000	1,74		
			30,00	0,020	1,000	0,60		
	(lung.=29,00+3)		32,00	0,100	1,000	3,20		
	Vedi voce n° 13 [m 2 460.00] *(larg.=3,14*0,4*0,4)			0,502		1´234,92		
	Vedi voce n° 27 [mc 300.00]	-1,00				-300,00		
	Sommano positivi mc					1´741,89		
	Sommano negativi mc					-300,00		
	SOMMANO mc					1´441,89	6,22	8´968,56
29 E.001.200.010.b	Trasporto a rifiuto di materiale di risulta proveniente da movimenti terra o da demolizioni effettuato con autocarri, compresi carico, scarico e viaggio di ritorno con portata supe ... portata superiore a 50 q, esclusi gli eventuali oneri di discarica per ogni cinque km o frazione in più oltre i primi 10							
	Vedi voce n° 28 [mc 1 441.89]	1,00				1´441,89		
	SOMMANO mc					1´441,89	3,10	4´469,86
30 N.P.01	Compenso per il conferimento presso impianti di recupero ed eventualmente c/o le discariche autorizzate di materia di risulta proveniente da sfalci di potatura, taglio di vegetazio ... degli oneri. C.E.R 20 02 01 - Tronchi, ramaglie, potature di alberi, foglie, sfalci d'erba, piante senza pane di terra.							
	Vedi voce n° 1 [cad 10.00]				6,000	60,00		
	SOMMANO t					60,00	70,00	4´200,00
31 E.001.210.020.s	Compenso per il conferimento di materia di risulta proveniente da demolizioni per rifiuti inerti presso impianti di recupero ed eventualmente c/o le discariche autorizzate e compre ... oveniente da demolizioni per rifiuti inerti. C.E.R 17.05.04 - Terrra e rocce diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03							
	Vedi voce n° 5 [mc 30.32]				1,600	48,51		
	Vedi voce n° 8 [mc 278.51]				1,600	445,62		
	Vedi voce n° 10 [mc 70.00]				1,600	112,00		
	Vedi voce n° 13 [m 2 460.00] *(par.ug.=3,14*0,4*0,4)	0,50			1,600	1´968,00		
	Vedi voce n° 27 [mc 300.00]	-1,00			1,600	-480,00		
	Sommano positivi t					2´574,13		
	Sommano negativi t					-480,00		
	SOMMANO t					2´094,13	18,99	39´767,53
	A R I P O R T A R E							745´176,09

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							745´176,09
32 E.001.210.020.j	Compenso per il conferimento di materia di risulta proveniente da demolizioni per rifiuti inerti presso impianti di recupero ed eventualmente c/o le discariche autorizzate e compre ... mpenso per il conferimento di materia di risulta proveniente da demolizioni per rifiuti inerti. C.E.R 17 01 01 - Cemento							
	Vedi voce n° 6 [mc 13.50]				2,000	27,00		
	Vedi voce n° 7 [mc 6.75]				2,000	13,50		
	Vedi voce n° 12 [mc 12.08]				2,000	24,16		
	SOMMANO t					64,66	18,99	1´227,89
33 E.001.210.020.r	Compenso per il conferimento di materia di risulta proveniente da demolizioni per rifiuti inerti presso impianti di recupero ed eventualmente c/o le discariche autorizzate e compre ... iente da demolizioni per rifiuti inerti. C.E.R 17 03 02 - Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01							
	Vedi voce n° 3 [m² x cm 1 890.00]	0,01			1,400	26,46		
	Vedi voce n° 4 [mc 10.11]				1,400	14,15		
	SOMMANO t					40,61	18,99	771,18
34 E.001.210.020.z	Compenso per il conferimento di materia di risulta proveniente da demolizioni per rifiuti inerti presso impianti di recupero ed eventualmente c/o le discariche autorizzate e compre ... iuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi di quelli di cui alle voci 17 09 01 - 17 09 02 e 17 09 03							
	Vedi voce n° 11 [kg 1 662.00]				0,001	1,66		
	SOMMANO t					1,66	18,99	31,52
35 E.001.210.020.n	Compenso per il conferimento di materia di risulta proveniente da demolizioni per rifiuti inerti presso impianti di recupero ed eventualmente c/o le discariche autorizzate e compre ... .R 17 01 07 - Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 17 01 06							
	Vedi voce n° 9 [m² 4.20]			0,300	1,200	1,51		
	SOMMANO t					1,51	18,99	28,67
36 U.008.030.090.a	Tiranti di ancoraggio, ad orientamento orizzontale o comunque inclinato, in fori del diametro minimo di mm.100 da eseguirsi in terreni di qualsiasi natura, compresa la roccia calca ... a fornitura delle barre in acciaio Dywidag, della piastra di ancoraggio, dei dadi e dei manicotti. Tiranti di ancoraggio							
	area di intervento 2	108,00	4,00			432,00		
	SOMMANO m					432,00	83,30	35´985,60
37 U.008.030.110.a	Fornitura di barre di acciaio speciale a filettatura continua di qualsiasi diametro, con resistenza di 85/105 kg/mm², completi di manicotto, piastra, dado, controdado e bulbo di an ... re devono essere accompagnate da certificazione di provenienza e certificazione del produttore. Compresi tagli e sfridi.							
	area di intervento 2	108,00	4,00		4,834	2´088,29		
	SOMMANO kg					2´088,29	5,03	10´504,10
38 U.008.040.020.b	Rivestimento di scarpate verticali mediante copertura di rete metallica a doppia torsione, maglia esagonale 8x10 in accordo con le UNI 8018, tessuta con trafilato di ferro, conform ... ranze per posizionarsi alle varie quote di lavoro collegamento delle rete alla roccia mediante ancoraggi, maglia 3 x 3 m							
	A RIPORTARE							793´725,05

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							793´725,05
	area di intervento 2		81,00		6,000	486,00		
	SOMMANO m²					486,00	31,63	15´372,18
39 U.008.030.070.b	Fornitura e posa in opera su scarpate, pareti rocciose verticali o subverticali, anche da parte di personale specializzato (rocciatori), in qualsiasi posizione ed altezza, di funi ... ti idraulici oltre la fornitura dei morsetti zincati di bloccaggio. Fune a trefoli di acciao zincata con anima metallica							
	perimetrali Ø16 *(lung.=81+81+6+6)		174,00		1,070	186,18		
	verticali Ø12	28,00	6,00		0,602	101,14		
	a croce Ø12 *(lung.=4*4,24)	27,00	16,96		0,602	275,67		
	SOMMANO kg					562,99	4,02	2´263,22
40 U.008.040.040.b	Fornitura e posa in opera di protezione naturale antierosiva di scarpate realizzata con biostuoie, in materiale naturale posto tra due retine a maglia quadrata o rettangolare in po ... trezzature necessari alle maestranze per posizionarsi alle varie quote di lavoro biostuoie in fibra di paglia e di cocco							
	area di intervento 2		81,00		6,000	486,00		
	SOMMANO m²					486,00	6,13	2´979,18
41 U.008.050.030.a	Rivestimento di superfici mediante spargimento meccanico a mezzo di idroseminatrice a pressione atta a garantire l'irrorazione a distanza e con diametro degli ugelli e tipo di pomp ... à avvenire in loco, onde evitare fenomeni di stratificazione gravitativa dei semi all'interno della cisterna. Idrosemina							
	area di intervento 2		81,00		6,000	486,00		
	SOMMANO m²					486,00	3,86	1´875,96
	Parziale LAVORI A MISURA euro							816´215,59
	A R I P O R T A R E							816´215,59

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							816´215,59
	COSTI SICUREZZA (SPECIALI)							
42 SIC.SPCL	La presente VOCE scaturisce dalla stima analitica dei soli costi della sicurezza degli apprestamenti, espressamente previsti dal Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) per lo spe ... Speciali" della SICUREZZA NON sono compresi nei prezzi unitari delle lavorazioni e NON sono soggetti a Ribasso d'Asta.					100,00		
	SOMMANO %					100,00	8´164,98	8´164,98
	Parziale COSTI SICUREZZA (SPECIALI) euro							8´164,98
	T O T A L E euro							824´380,57

Data, 04/06/2018

Il Tecnico

	A R I P O R T A R E							

REGIONE ABRUZZO
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
AREE URBANE,
SERVIZIO INDRICO INTEGRATO,
MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEL TERRITORIO -
GESTIONE INTEGRATA DEI BACINI IDROGRAFICI,
PROTEZIONE CIVILE,
ATTIVITA' DI RELAZIONE POLITICA CON I PAESI DEL MEDITERRANEO

COMUNE DI SAN VITO CHIETINO (CH)

INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO NEL CAPOLUOGO COMUNALE (VIA D'ANNUNZIO E VIA SAN ROCCO) DETERMINA DI CONCESSIONE DPC027/41 DEL 28 GIUGNO 2017

PROGETTAZIONE

GEINA s.r.l.
INGEGNERIA
GEOTECNICA
AMBIENTE
DIRETTORE TECNICO
(Dott. Ing. Pierantonio Cascioli)

PROFESSIONISTI RESPONSABILI

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

PROGETTAZIONE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

COORDINATORE DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. ALESSANDRO TUCCI

GEOLOGIA
Geol. FIORANGELO IEZZI

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA **D.02** — ELENCO PREZZI

Codice Commessa	Data	Rev.	N° facciate
PA30-012018-203	Maggio 2018	00	5

Codice elaborato	Redatto	Controllato	Approvato
- - - D - 02	S.L.	P.C.	P.C.

Questo elaborato è di proprietà
di GEINA s.r.l. pertanto
ne è vietato ogni tipo di riproduzione totale o
parziale senza
opportuna autorizzazione della stessa

Data	Operatore	Descrizione
####		

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO

AVVERTENZE GENERALI

Ad eccezione di un'unica voce, oggetto di regolare analisi, tutte le voci riportate nel computo metrico ed elenco prezzi sono state desunte dal Prezzario Regionale dell'Abruzzo "Prezzi informativi delle opere edili" - Edizione 2018, approvato con D.G.R. n.82 del 12 02/2018, pubblicata sul B.U.R.A.T. Ordinario n. 11 del 14/03/2018

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
	VOCI A MISURA		
Nr. 1 E.001.010.01 0.a	Scavo di sbancamento a sezione ampia, effettuato con mezzi meccanici compresa la rimozione di arbusti e ceppaie, la profilatura delle pareti, la regolarizzazione del fondo, il carico sugli automezzi ed il trasporto a rifiuto o per rilevato fino ad una distanza massima di 5000 m: in rocce sciolte (terra o con trovanti fino ad 1 m³) **euro (nove/55)**	mc	9,55
Nr. 2 E.001.040.01 0.a	Rinterro con materiale di risulta proveniente da scavo, nell'ambito dello sbraccio minimo del mezzo(max. 4 ml), comprendente il compattamento a strati dei materiali impiegati fino al raggiungimento delle quote del terreno preesistente ed il costipamento prescritto. Compreso ogni onere Rinterrro con materiale di risulta proveniente da scavo, nell'ambito dello sbraccio minimo del mezzo (max. 4 ml) comprende..li impiegati fino al raggiungimento delle quote del terreno preesistente ed il costipamento prescritto. Compreso ogni onere **euro (cinque/90)**	mc	5,90
Nr. 3 E.001.060.04 0.b	Demolizione di muratura di qualsiasi genere, anche voltata, di spessore fino ad una testa, eseguita con l'ausilio di attrezzi elettromeccanici, senza che venga compromessa la stabilità di strutture o partizioni limitrofe, compresa la cernita ed accantonamento del materiale di recupero da riutilizzare. Compreso l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio in prossimità del cantiere , in attes del trasporto allo scarico; escluso carico, trasporto e scarico a discarica controllata muratura in mattoni forati **euro (sette/22)**	m²	7,22
Nr. 4 E.001.060.07 0.b	Demolizione di struttura in calcestruzzo con ausilio di martello demolitore meccanico. Compreso l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorioin prossimità del cantiere , in attesa del trasporto allo scarico; escluso carico, trasporto e scarico a discarica controllata calcestruzzo armato di spessore fino a cm 10 **euro (centoottantatre/82)**	mc	183,82
Nr. 5 E.001.060.07 0.d	idem c.s. ...di spessore oltre cm 10 **euro (duecentoottantanove/94)**	mc	289,94
Nr. 6 E.001.060.08 0.b	Demolizione strutture in calcestruzzo con ausilio di martellone o tronchesa stritolatrice su escavatore. Compreso l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio in prossimità del cantiere , in attesa del trasporto allo scarico; escluso carico, trasporto e scarico a discarica controllata Demolizione strutture in calcestruzzo con ausilio di martellone o tronchesa stritolatrice su escavatore. Compreso l'avvici..re , in attesa del trasporto allo scarico; escluso carico, trasporto e scarico a discarica controllata. Calcestruzzo armato **euro (settantanove/63)**	mc	79,63
Nr. 7 E.001.160.01 0.a	Rimozione di opere in ferro, completi di pezzi speciali e collari di ancoraggio alla muratura e alle strutture, di qualsiasi dimensione e spessore e con qualsiasi sviluppo, in opera a qualsiasi altezza anche in posizioni non facilmente accessibili. Compreso l'onere per ponteggi, tagli, carico trasporto e accatastamento dei materiali riutilizzabili e/o di risulta fino ad una distanza di 50 m Rimozione di opere in ferro, completi di pezzi speciali e collari di ancoraggio alla muratura e alle strutture, di qualsia..mento dei materiali riutilizzabili e/o di risulta fino ad una distanza di 50 m Rimozione di ringhiere, inferriate e simili **euro (zero/69)**	kg	0,69
Nr. 8 E.001.190.05 5.a	Demolizione parziale o settoriale di sede stradale compreso gli oneri del taglio con sega meccanica e disco diamantato della pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso per una profondità fino a cm 20 (venti), compreso, il trasporto a rifiuto e ogni onere e il magistero occorrente Demolizione parziale o settoriale di sede stradale **euro (venticinque/48)**	mc	25,48
Nr. 9 E.001.190.06 0.a	Demolizione di fondazione stradale di qualsiasi tipo, eseguita con mezzi meccanici, compreso trasporto nell'ambito del cantiere fino ac una distanza massima di 5000 m Demolizione di fondazione stradale di qualsiasi tipo **euro (sei/83)**	mc	6,83
Nr. 10 E.001.190.08 0.a	Fresatura di pavimentazioni stradali di conglomerato bituminoso, compreso ogni onere per poter consegnare la pavimentazione completamente pulita, con esclusione del trasporto del materiale di risulta al di fuori del cantiere e degli oneri di smaltimento. Fresatur di pavimentazioni stradali di conglomerato bituminoso. Per spessori compresi fino ai 3 cm al m² per ogni cm di spessore **euro (uno/08)**	m² x cm	1,08
Nr. 11 E.001.200.01 0.a	Trasporto a rifiuto di materiale di risulta proveniente da movimenti terra o da demolizioni effettuato con autocarri, compresi carico, scarico e viaggio di ritorno con portata superiore a 50 q, esclusi gli eventuali oneri di discarica Trasporto a rifiuto di materiale di risulta proveniente da movimenti terra o da demolizioni effettuato con autocarri, comp..rico e viaggio di ritorno con portata superiore a 50 q, esclusi gli eventuali oneri di discarica per trasporti fino a 10 km **euro (sei/22)**	mc	6,22
Nr. 12 E.001.200.01 0.b	idem c.s. ...con autocarri, comp..n portata superiore a 50 q, esclusi gli eventuali oneri di discarica per ogni cinque km o frazione in più oltre i primi 10 **euro (tre/10)**	mc	3,10
Nr. 13 E.001.210.02 0.j	Compenso per il conferimento di materia di risulta proveniente da demolizioni per rifiuti inerti presso impianti di recupero ed eventualmente c/o le discariche autorizzate e comprensivo di tutti gli oneri, tasse e contributi. L'attestazione dello smaltimento dovrà essere attestato a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti debitamente compilato e firmato in ogni sua parte.La quarta copia del formulario completa della sottoscrizione del soggetto autorizzato al recupero/smaltimento dei rifiuti una volta restituita all'impresa produttrice del rifiuto e da questa trasmessa in copia a committente tramite la D.L. autorizzerà la corresponsione degli oneri. Compenso per il conferimento di materia di risulta proveniente da demolizioni per rifiuti inerti. C.E.R 17 01 01 - Cemento **euro (diciotto/99)**	t	18,99
Nr. 14	idem c.s. ...inerti. C.E.R 17 01 07 - Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 17		

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
E.001.210.020.n	01 06 **euro (diciotto/99)**	t	18,99
Nr. 15 E.001.210.020.r	idem c.s. ...inerti. C.E.R 17 03 02 - Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01 **euro (diciotto/99)**	t	18,99
Nr. 16 E.001.210.020.s	idem c.s. ...inerti. C.E.R 17.05.04 - Terrra e rocce diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03 **euro (diciotto/99)**	t	18,99
Nr. 17 E.001.210.020.z	idem c.s. ...inerti. C.E.R 17.09.04 -Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi di quelli di cui alle voci 17 09 01 - 17 09 02 e 17 09 03 **euro (diciotto/99)**	t	18,99
Nr. 18 E.002.030.040.d	Pali trivellati di grande diametro come sopra, ma con fusto in calcestruzzo armato C 28/30 (Rck 35 N/mm²), per ogni metro di palo fino alla profondità di 20 m. In terreni autosostenenti con resistenza alla compressione superiore a 600 N/cm²: per diametro pari a 800 mm **euro (centoventisette/59)**	m	127,59
Nr. 19 E.002.040.010.d	Sovrapprezzo per impiego di tubo forma infisso con vibratore, per metro di palo fino alla profondità di 20 metri Sovrapprezzo per impiego di tubo forma infisso con vibratore, per metro di palo fino alla profondità di 20 metri: per diametro pari a 800 mm **euro (undici/52)**	m	11,52
Nr. 20 E.003.010.010.a	Calcestruzzo durevole per impieghi non strutturali secondo le norme recepite dal D.M. 14 gennaio 2008, D max inerti 32 mm. Compreso l'uso di pompa, del vibratore e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme, e ferro di armatura, con resistenza caratteristica: 5 N/mm² **euro (centoquattro/62)**	mc	104,62
Nr. 21 E.003.010.020.b	Calcestruzzo durevole a prestazione garantita, in opera, per impieghi strutturali secondo le norme recepite dal D.M. 14 gennaio 2008, preconfezionato, con aggregati di varie pezzature atte ad assicurare un assortimento granulometrico adeguato, con D max inerti 32 mm classe di consistenza S4; classe di esposizione, secondo le norme UNI EN 206-1, X0 o XC1, XC2, XC3. Compreso la fornitura del materiale dalla centrale di betonaggio, trasporto con autobetoniere e relativo scarico, l'uso di pompa, del vibratore e quant'altro necessario per dare l'opera eseguita a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme, e ferro di armatura. Per strutture in fondazione. Calcestruzzo durevole a prestazione garantita, in opera, per impieghi strutturali secondo le norme recepite dal D.M. 14 ge..i i soli ponteggi, le casseforme, e ferro di armatura. Per strutture in fondazione. Classe resistenza 28/35 (Rck 35 N/mm²) **euro (centotrentacinque/49)**	mc	135,49
Nr. 22 E.003.030.010.a	Casseforme di qualunque tipo rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e sostegno fino ad un'altezza di 4 metri dal piano di appoggio; eseguite a regola d'arte e misurate second la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo. Casseforme di qualunque tipo rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarm.. d'arte e misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo. Per opere di fondazione **euro (ventisei/54)**	m²	26,54
Nr. 23 E.003.030.010.c	idem c.s. ...compreso armo, disarm..seforme a contatto con il calcestruzzo. Per particolari forme geometriche anche curvilinee, elementi a sbalzo e rampe scale **euro (quarantatre/67)**	m²	43,67
Nr. 24 E.003.040.010.a	Acciaio ad alta duttilità in classe tecnica B450A oppure B450C, conforme alle Norme recepite dal D.M. 14 gennaio 2008, fornito in barre di tutti i diametri; tagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature ed ogni altro onere, nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge Acciaio ad alta duttilità in classe tecnica B450A oppure B450C, conforme alle Norme recepite dal D.M. 14 gennaio 2008, for..ltro onere, nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge. Acciaio in barre per armature di conglomerato cementizio **euro (uno/43)**	kg	1,43
Nr. 25 E.003.040.020.a	Acciaio ad alta duttilità in classe tecnica B450C oppure B450A, fornito in fogli di rete elettrosaldata a maglia quadra controllata e qualificata secondo le Norme recepite dal D.M. 14 gennaio 2008, di qualsiasi dimensione per armature di conglomerato cementizio lavorata e tagliata a misura, posta in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature ed ogni altro onere, nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge. Acciaio ad alta duttilità in classe tecnica B450C oppure B450A, fornito in fogli di rete elettrosaldata a maglia quadra co..sfrido, legature ed ogni altro onere, nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge. Rete in acciaio elettrosaldata **euro (uno/85)**	kg	1,85
Nr. 26 E.004.010.070.e	Profilati normali in ferro tondo, piatto, quadro od angolare per ringhiere, inferiate, cancellate, griglie, ecc. con eventuali intelaiature fisse o mobili con spartiti geometrici semplici, cardini, paletti, serrature, compassi, guide ed ogni altra ferramenta di fissaggio, apertura e chiusura, con fori, piastre, bulloni, elettrodi, ecc. dati in opera bullonati o saldati, compresa una mano di vernice antiruggine e opere murarie: Ringhiere in profilati scatolari o tubolari a linee diritte **euro (cinque/40)**	kg	5,40
Nr. 27 E.004.040.010.d	Zincatura a freddo e primerizzazione di manufatti in acciaio ottenuta mediante sabbiatura meccanica in linea a metallo bianco SA 21/2 delle strutture in acciaio e primerizzazione in officina con zincanti o antiruggini Zincatura a freddo e primerizzazione di manufatti in acciaio ottenuta mediante sabbiatura meccanica in linea a metallo bia..ggini sabbiatura SA 21/2 e zincante in veicolo organico a base d resine epossidiche film 35/45 micron su strutture leggere **euro (zero/45)**	kg	0,45
Nr. 28	Compenso per il conferimento presso impianti di recupero ed eventualmente c/o le discariche autorizzate di materia di risulta		

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
N.P.01	proveniente da sfalci di potatura, taglio di vegetazione. Il prezzo è comprensivo di tutti gli oneri, tasse e contributi. L'attestazione dello smaltimento dovrà avvenire a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti debitamente compilato e firmato in ogni sua parte.La quarta copia del formulario completa della sottoscrizione del soggetto autorizzato al recupero/smaltimento dei rifiuti una volta restituita all'impresa produttrice del rifiuto e da questa trasmessa in copia a committente tramite la D.L. autorizzerà la corresponsione degli oneri. C.E.R 20 02 01 - Tronchi, ramaglie, potature di alberi, foglie, sfalci d'erba, piante senza pane di terra. **euro (settanta/00)**	t	70,00
Nr. 29 U.005.010.020.a	Scavo a sezione obbligata, per una profondità fino a m 2,00, compreso il carico sugli automezzi ed il trasporto a rifiuto, esclusi gli oneri di smaltimento da compensarsi a parte, o per rilevato fino ad una distanza massima di 3 Km, in rocce sciolte (terra o con trovanti fino ad 1 m³): fino a 2,00 metri di profondità **euro (dieci/78)**	mc	10,78
Nr. 30 U.005.040.020.a	Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato con legante naturale, compresa l'eventuale fornitura dei materiali di apporto o la vagliatura per raggiungere la idonea granulometria, acqua, prove di laboratorio, lavorazione e costipamento dello strato con idonee macchine, compresa ogni fornitura, lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto secondo le maodalità prescritte nelle Norme Tecniche, misurata in opera dopo costipamento Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato con legante naturale, compresa l'eventuale fornitura dei materiali di..rme Tecniche, misurata in opera dopo costipamento Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato con legante naturale **euro (ventisette/42)**	mc	27,42
Nr. 31 U.005.040.030.a	Strato di fondazione in misto cementato, di qualsiasi spessore, costituito da una miscela (inerti, acqua, cemento fino al dosaggio di 70 kg/m³) di appropriata granulometria in tutto rispondente alle prescrizioni delle Norme Tecniche; compresa la fornitura dei materiali (anche del legante), prove di laboratorio ed in sito, lavorazione e costipamento dello strato con idonee macchine, ed ogni altro onere pe dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte, misurato in opera dopo costipamento Strato di fondazione in misto cementato, di qualsiasi spessore, costituito da una miscela (inerti, acqua, cemento fino al ..lavoro compiuto secondo le modalità prescritte, misurato in opera dopo costipamento Strato di fondazione in misto cementato **euro (quarantaotto/97)**	mc	48,97
Nr. 32 U.005.040.050.a	Conglomerato bituminoso per strato di base costituito da miscela di aggregati e di bitume tradizionale, prodotto in idonei impianti di dosaggio, conformemente alle norme CNR, con possibilità di utilizzazione fino al 30% in massa di materiale riciclato proveniente dagl scarti delle costruzioni e delle demolizioni edilizie, di pezzatura non superiore ai 30 mm, purché prodotto da impianti di trattamento conformi alla normativa vigente. Per la costituzione della miscela, potrà altresì essere impiegato materiale fresato da qualsiasi precedente strato bitumato di pavimentazioni stradali, purché in quantità non superiore al 35 % della massa totale della miscela di conglomerato. Steso in opera con vibrofinitrici, costipato con appositi rulli compressori fino ad ottenere le caratteristiche del C. S. d'A., compreso ogni predisposizione per la stesa ed onere per dare il lavoro finito: Conglomerato bituminoso per strato di base **euro (uno/20)**	m² x cm	1,20
Nr. 33 U.005.040.080.a	Conglomerato bituminoso per strato di usura (tappetino), costituito da una miscela di pietrischetti e graniglie aventi perdita di peso alla prova Los Angeles (CRN BU n° 34) 20% confezionato a caldo in idoneo impianto, con bitume tradizionale in quantità non inferiore al 5% del peso degli inerti, e conformemente alle prescrizioni del CsdA, per la costituzione della miscela, potrà altresì essere impiegato materiale fresato da qualsiasi precedente strato bitumato di pavimentazioni stradali, purché in quantità non superiore al 10 % della massa totale della miscela di conglomerato; compresa la fornitura e stesa del legante di ancoraggio in ragione di 0,7 kg/m² di emulsion bituminosa al 55%; steso in opera con vibrofinitrice meccanica e costipato con appositi rulli fino ad ottenere l'indice dei vuoti prescritt dal C. S. d'A.; compresa ogni predisposizione per la stesa ed onere per dare il lavoro finito strato di usura in conglomerato bituminoso tradizionale, spessore 3 cm **euro (sei/13)**	m²	6,13
Nr. 34 U.007.010.270.a	Abbattimento di alberi adulti, carico e trasporto del materiale di risulta, escluso l'onere di smaltimento, compresa macchina operatrice, attrezzatura, e rimozione del ceppo Abbattimento di alberi adulti, carico e trasporto del materiale di risulta, escluso l'onere di smaltimento, compresa macchina operatrice, attrezzatura, e rimozione del ceppo: per alberi di altezza fino a 10 m **euro (novantatre/86)**	cad	93,86
Nr. 35 U.008.010.250.a	Decespugliamento di scarpate stradali e fluviali invase da rovi, arbusti, ed erbe infestanti, con salvaguardia della rinnovazione arborea ed arbustiva naturale di altezza superiore a 1 m, con utilizzo di mezzi meccanici dotati di braccio decespugliatore con raccolta e trasporto in discarica **euro (zero/65)**	m²	0,65
Nr. 36 U.008.030.070.b	Fornitura e posa in opera su scarpate, pareti rocciose verticali o subverticali, anche da parte di personale specializzato (rocciatori), in qualsiasi posizione ed altezza, di funi metalliche zincate a norma DIN 2078 e DIN 3060, con tensione nominale di rottura del filo singolo non inferiore a 16.000 kg/cmq, per il placcaggio di massi o di controventamento e tenuta di reti, compreso l'infilaggio sulle asole o cambre degli ancoraggi. Le funi in corrispondenza degli ancoraggi di valle dovranno avere un risvolto di almeno 1,50 ml e un anello sulla perimetrale, con diametro di 50 cm ogni 20 ml, per permettere futuri ed eventuali discarichi della parete. Sono compresi nel prezzo tutti gli oneri di taglio, sfrido, carico, trasporto, il tiro in alto o in basso su qualsiasi tipo di pendio, la tesatura da effettuarsi con appositi martinetti idraulici oltre la fornitura dei morsetti zincati di bloccaggio Fornitura e posa in opera su scarpate, pareti roccios verticali o subverticali, anche da parte di personale specializzato..netti idraulici oltre la fornitura dei morsetti zincati di bloccaggio. Fune a trefoli di acciao zincata con anima metallica **euro (quattro/02)**	kg	4,02
Nr. 37 U.008.030.090.a	Tiranti di ancoraggio, ad orientamento orizzontale o comunque inclinato, in fori del diametro minimo di mm.100 da eseguirsi in terren di qualsiasi natura, compresa la roccia calcareniticao compatta, con attrezzatura a rotazione o rotopercussione, compreso rivestimento provvisorio o l'impiego di fanghi bentonitici: con tiranti in acciaio di alto limite elastico, del tipo per armature a precompressione a barre Dywidag aventi un carico ammissibile di pretenzionamento non inferiore a ton. 15, in barre da 6 ml, giuntate da manicotti e ancorati con opportuna piastra di ancoraggio, dado e controdado. Sono compresi nel prezzo la messa in opera della guaina di protezione contro corrosione, dei tubicini di iniezione, l'infilaggio dei tiranti e la successiva iniezione del cavo con miscela cementizia		

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
	opportunamente additivata, il pretenzionamento e la tesatura, compreso gli oneri per lo spostamento delle attrezzature lungo i singoli piani di lavoro della scarpata e tutte le connessioni derivanti dell'esecuzione delle perforazioni su piani di lavoro a larghezza limitata, escluso l'onere del ponteggio metallico necessario. E' esclusa la fornitura delle barre in acciaio Dywidag, della piastra di ancoraggio, d dadi e dei manicotti. Tiranti di ancoraggio, ad orientamento orizzontale o comunque inclinato, in fori del diametro minimo di mm.100 da eseguirs..a la fornitura delle barre in acciaio Dywidag, della piastra di ancoraggio, dei dadi e dei manicotti. Tiranti di ancoraggio **euro (ottantatre/30)**	m	83,30
Nr. 38 U.008.030.110.a	Fornitura di barre di acciaio speciale a filettatura continua di qualsiasi diametro, con resistenza di 85/105 kg/mm², completi di manicotto, piastra, dado, controdado e bulbo di ancoraggio. Le barre devono essere accompagnate da certificazione di provenienza e certificazione del produttore. Compresi tagli e sfridi Fornitura di barre di acciaio speciale tipo GEWI a filettatura continua di qualsiasi diametro, con resistenza di 85/105 k..barre devono essere accompagnate da certificazione di provenienza e certificazione del produttore. Compresi tagli e sfridi. **euro (cinque/03)**	kg	5,03
Nr. 39 U.008.040.020.b	Rivestimento di scarpate verticali mediante copertura di rete metallica a doppia torsione, maglia esagonale 8x10 in accordo con le UNI 8018, tessuta con trafilato di ferro, conforme alle UNI 3598 e UNI 10218, carico di rottura compresa fra 38 e 50 kg/mm² e allungamento minimo pari al 12%, diametro 2,7 mm, rivestita in lega eutettica di zinco-alluminio (5%)-cerio-lantanio conforme alla ASTM 856 con un quantitativo >= 255 g/m²; posizionamento, per blocco in sommità ed al piede, di fune di acciaio del diametro di 16 mm a norma DIN 2078 e DIN 3060; ancoraggi in fune di acciaio zincato, diametro 16 mm a norma DIN 2078 e DIN 3060, posti in fori di diametro 38 mm ed annegati in malta cementizia antiritiro; collegamento degli ancoraggi mediante reticolo di funi di contenimento ad orditura romboidale a maglia 6x3 in fune metallica diametro 12 mm a norma DIN 2078 e DIN 3060. Escluso l'eventuale impiego di mezzi ed attrezzature necessari alle maestranze per posizionarsi alle varie quote di lavoro collegamento delle ret alla roccia mediante ancoraggi, maglia 3 x 3 m **euro (trentauno/63)**	m²	31,63
Nr. 40 U.008.040.040.b	Fornitura e posa in opera di protezione naturale antierosiva di scarpate realizzata con biostuoie, in materiale naturale posto tra due retine a maglia quadrata o rettangolare in polipropilene fotodegradabile e con resistenza non inferiore a 500 N/m con deformazioni nor superiori al 20 % La biostuoia dovrà essere assemblata meccanicamente mediante una serie di cuciture longitudinali poste ad interasse di circa 50 mm in modo da rendere solidali i tre strati. Il fissaggio dovrà essere realizzato mediante tondino metallico ad aderenza migliorata Ï = 6 mm lunghe 25 cm e larghe 10 cm. In testa alla scarpata i teli dovranno essere picchettati in superficie o all'interno di u solco riempito poi di terreno a seconda delle condizioni di regimazione delle acque superficiali. Sono compresi gli sfridi, le sovrapposizioni e gli accessori necessari all'esecuzione del lavoro con esclusione dell'eventuale impiego di mezzi ed attrezzature necessari alle maestranze per posizionarsi alle varie quote di lavoro biostuoie in fibra di paglia e di cocco **euro (sei/13)**	m²	6,13
Nr. 41 U.008.050.030.a	Rivestimento di superfici mediante spargimento meccanico a mezzo di idroseminatrice a pressione atta a garantire l'irrorazione a distanza e con diametro degli ugelli e tipo di pompa tale da non lesionare i semi e consentire lo spargimento omogeneo dei materiali. L'idrosemina contiene: miscela di sementi idonea alle condizioni locali; collante in quantità idonea al fissaggio dei semi e alla creazion di una pellicola antierosiva sulla superficie del terreno, senza inibire la crescita e favorendo il trattenimento dell'acqua nel terreno nelle fasi iniziali di sviluppo;concime organico e/o inorganico;acqua in quantità idonea alle diluizioni richieste;altri ammendanti e inoculi. L composizione della miscela e la quantità di sementi per metro quadro sono stabilite in funzione del contesto ambientale ovvero delle condizioni edafiche, microclimatiche e dello stadio vegetazionale di riferimento, delle caratteristiche geolitologiche e geomorfologiche pedologiche, microclimatiche floristiche e vegetazionali (in genere si prevedono 30-40 g/m2). La provenienza e germinabilità delle sementi dovranno essere certificate e la loro miscelazione con le altre componenti dell'idrosemina dovrà avvenire in loco, onde evitare fenomeni di stratificazione gravitativa dei semi all'interno della cisterna. Rivestimento di superfici mediante spargimento meccanico a mezzo di idroseminatrice a pressione atta a garantire l'irroraz..ovrà avvenire in loco, onde evitare fenomeni di stratificazione gravitativ dei semi all'interno della cisterna. Idrosemina **euro (tre/86)**	m²	3,86

REGIONE ABRUZZO
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
AREE URBANE,
SERVIZIO INDRICO INTEGRATO,
MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEL TERRITORIO -
GESTIONE INTEGRATA DEI BACINI IDROGRAFICI,
PROTEZIONE CIVILE,
ATTIVITA' DI RELAZIONE POLITICA CON I PAESI DEL MEDITERRANEO

COMUNE DI SAN VITO CHIETINO (CH)

INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO NEL CAPOLUOGO COMUNALE (VIA D'ANNUNZIO E VIA SAN ROCCO) DETERMINA DI CONCESSIONE DPC027/41 DEL 28 GIUGNO 2017

PROGETTAZIONE

GEINA s.r.l.
INGEGNERIA
GEOTECNICA
AMBIENTE
DIRETTORE TECNICO
(Dott. Ing. Pierantonio Cascioli)

PROFESSIONISTI RESPONSABILI

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

PROGETTAZIONE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

COORDINATORE DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. ALESSANDRO TUCCI

GEOLOGIA
Geol. FIORANGELO IEZZI

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA **D.03**

ANALISI PREZZI

Codice Commessa	Data	Rev.	N° facciate
PA30-012018-203	Maggio 2018	00	1

Codice elaborato	Redatto	Controllato	Approvato
- - - D - 03	S.L.	P.C.	P.C.

Questo elaborato è di proprietà
di GEINA s.r.l. pertanto
ne è vietato ogni tipo di riproduzione totale o
parziale senza
opportuna autorizzazione della stessa

####		
Data	Operatore	Descrizione

ANALISI dei prezzi

Oneri di smaltimento residui vegetali

Riferimento elenco prezzi n. N.P.0.1

Compenso per il conferimento presso impianti di recupero ed eventualmente c/o le discariche autorizzate di materia di risulta proveniente da sfalci di potatura, taglio di vegetazione. Il prezzo è comprensivo di tutti gli oneri, tasse e contributi. L'attestazione dello smaltimento dovrà avvenire a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti debitamente compilato e firmato in ogni sua parte.La quarta copia del formulario completa della sottoscrizione del soggetto autorizzato al recupero/smaltimento dei rifiuti una volta restituita all'impresa produttrice del rifiuto e da questa trasmessa in copia a committente tramite la D.L. autorizzerà la corresponsione degli oneri. C.E.R 20 02 01 - Tronchi, ramaglie, potature di alberi, foglie, sfalci d'erba, piante senza pane di terra.

	u.m.	quantità		prezzo unitario		importo
A MATERIALI						
Compenso conferimento in discarica	ton	1,000	x	55,00	=	55,00
			x		=	0,00
						0,00
			x		=	0,00
Sommano i materiali						55,00
B NOLI e TRASPORTI						
			x		=	0,00
			x		=	0,00
			x		=	0,00
			x		=	0,00
Sommano i noli e trasporti						0,00
C MANODOPERA						
			x		=	0,00
			x		=	0,00
			x		=	0,00
			x		=	0,00
Somma la manodopera						0,00
TOTALE (A+B+C)						55,00
Oneri per la sicurezza 2,00%						1,10
Spese generali 15%						7,29
SOMMANO						63,39
Utile d'impresa 10%						6,34
PREZZO ANALISI a ton - Euro						69,73
PREZZO DI APPLICAZIONE a ton – Euro						70,00

REGIONE ABRUZZO
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
AREE URBANE,
SERVIZIO INDRICO INTEGRATO,
MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEL TERRITORIO -
GESTIONE INTEGRATA DEI BACINI IDROGRAFICI,
PROTEZIONE CIVILE,
ATTIVITA' DI RELAZIONE POLITICA CON I PAESI DEL MEDITERRANEO

COMUNE DI SAN VITO CHIETINO (CH)

INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO NEL CAPOLUOGO COMUNALE (VIA D'ANNUNZIO E VIA SAN ROCCO) DETERMINA DI CONCESSIONE DPC027/41 DEL 28 GIUGNO 2017

PROGETTAZIONE

GEINA s.r.l.
INGEGNERIA
GEOTECNICA
AMBIENTE
DIRETTORE TECNICO
(Dott. Ing. Pierantonio Cascioli)

PROFESSIONISTI RESPONSABILI

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

PROGETTAZIONE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

COORDINATORE DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. ALESSANDRO TUCCI

GEOLOGIA
Geol. FIORANGELO IEZZI

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA **D.04** — QUADRO D'INCIDENZA DELLA MANODOPERA

Codice Commessa	Data	Rev.	N° facciate
PA30-012018-203	Maggio 2018	00	5

Codice elaborato	Redatto	Controllato	Approvato
--D-04	S.L.	P.C.	P.C.

Questo elaborato è di proprietà
di GEINA s.r.l. pertanto
ne è vietato ogni tipo di riproduzione totale o
parziale senza
opportuna autorizzazione della stessa

Data	Operatore	Descrizione
####		

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera	incid. %
	RIPORTO					
	LAVORI A MISURA					
1 E.001.010.010.a	Scavo di sbancamento a sezione ampia, effettuato con mezzi meccanici compresa la rimozione di arbusti e ceppaie, la profilatura delle pareti, la regolarizzazione del fondo, i cari ... to a rifiuto o per rilevato fino ad una distanza massima di 5000 m: in rocce sciolte (terra o con trovanti fino ad 1 m³) SOMMANO mc	70,00	9,55	668,50	38,51	5,760
2 E.001.040.010.a	Rinterro con materiale di risulta proveniente da scavo, nell'ambito dello sbraccio minimo del mezzo(max. 4 ml), comprendente il compattamento a strati dei materiali impiegati fino ... impiegati fino al raggiungimento delle quote del terreno preesistente ed il costipamento prescritto. Compreso ogni onere SOMMANO mc	300,00	5,90	1´770,00	243,02	13,730
3 E.001.060.040.b	Demolizione di muratura di qualsiasi genere, anche voltata, di spessore fino ad una testa eseguita con l'ausilio di attrezzi elettromeccanici, senza che venga compromessa la stabi ... ttesa del trasporto allo scarico; escluso carico, trasporto e scarico a discarica controllata muratura in mattoni forati SOMMANO m²	4,20	7,22	30,32	22,72	74,930
4 E.001.060.070.b	Demolizione di struttura in calcestruzzo con ausilio di martello demolitore meccanico. Compreso l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorioin prossimità del cantiere , in atte ... o allo scarico; escluso carico, trasporto e scarico a discarica controllata calcestruzzo armato di spessore fino a cm 10 SOMMANO mc	13,50	183,82	2´481,57	589,37	23,750
5 E.001.060.070.d	Demolizione di struttura in calcestruzzo con ausilio di martello demolitore meccanico. Compreso l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorioin prossimità del cantiere , in atte ... to allo scarico; escluso carico, trasporto e scarico a discarica controllata calcestruzzo armato di spessore oltre cm 10 SOMMANO mc	6,75	289,94	1´957,10	470,88	24,060
6 E.001.060.080.b	Demolizione strutture in calcestruzzo con ausilio di martellone o tronchesa stritolatrice su escavatore. Compreso l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio in prossimità del ... , in attesa del trasporto allo scarico; escluso carico, trasporto e scarico a discarica controllata. Calcestruzzo armato SOMMANO mc	12,08	79,63	961,93	181,71	18,890
7 E.001.160.010.a	Rimozione di opere in ferro, completi di pezzi speciali e collari di ancoraggio alla muratura e alle strutture, di qualsiasi dimensione e spessore e con qualsiasi sviluppo, in oper ... nto dei materiali riutilizzabili e/o di risulta fino ad una distanza di 50 m Rimozione di ringhiere, inferriate e simili SOMMANO kg	1´662,00	0,69	1´146,78	897,47	78,260
8 E.001.190.055.a	Demolizione parziale o settoriale di sede stradale compreso gli oneri del taglio con sega meccanica e disco diamantato della pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso per ... mpreso, il trasporto a rifiuto e ogni onere e il magistero occorrente Demolizione parziale o settoriale di sede stradale SOMMANO mc	10,11	25,48	257,60	7,88	3,060
9 E.001.190.060.a	Demolizione di fondazione stradale di qualsiasi tipo, eseguita con mezzi meccanici, compreso trasporto nell'ambito del cantiere fino ad una distanza massima di 5000 m Demolizione di fondazione stradale di qualsiasi tipo SOMMANO mc	30,32	6,83	207,09	23,65	11,420
10 E.001.190.080.a	Fresatura di pavimentazioni stradali di conglomerato bituminoso, compreso ogni onere per poter consegnare la pavimentazione completamente pulita, con esclusione del trasporto del m ... di pavimentazioni stradali di conglomerato bituminoso. Per spessori compresi fino ai 3 cm al m² per ogni cm di spessore SOMMANO m² x cm	1´890,00	1,08	2´041,20	699,32	34,260
11 E.001.200.010.a	Trasporto a rifiuto di materiale di risulta proveniente da movimenti terra o da demolizioni effettuato con autocarri, compresi carico, scarico e viaggio di ritorno con portata supe ... o e viaggio di ritorno con portata superiore a 50 q, esclusi gli eventuali oneri di discarica per trasporti fino a 10 km SOMMANO mc	1´441,89	6,22	8´968,56	0,00	
12 E.001.200.01	Trasporto a rifiuto di materiale di risulta proveniente da movimenti terra o da demolizioni effettuato con autocarri, compresi carico, scarico e viaggio di ritorno con					
	A RIPORTARE			20´490,65	3´174,53	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera	incid. %
	R I P O R T O			20´490,65	3´174,53	
0.b	portata supe ... portata superiore a 50 q, esclusi gli eventuali oneri di discarica per ogni cinque km o frazione in più oltre i primi 10					
	SOMMANO mc	1´441,89	3,10	4´469,86	0,00	
13 E.001.210.020.j	Compenso per il conferimento di materia di risulta proveniente da demolizioni per rifiuti inerti presso impianti di recupero ed eventualmente c/o le discariche autorizzate e compre ... mpenso per il conferimento di materia di risulta proveniente da demolizioni per rifiuti inerti. C.E.R 17 01 01 - Cemento					
	SOMMANO t	64,66	18,99	1´227,89	0,00	
14 E.001.210.020.n	Compenso per il conferimento di materia di risulta proveniente da demolizioni per rifiuti inerti presso impianti di recupero ed eventualmente c/o le discariche autorizzate e compre ... .R 17 01 07 - Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 17 01 06					
	SOMMANO t	1,51	18,99	28,67	0,00	
15 E.001.210.020.r	Compenso per il conferimento di materia di risulta proveniente da demolizioni per rifiuti inerti presso impianti di recupero ed eventualmente c/o le discariche autorizzate e compre ... iente da demolizioni per rifiuti inerti. C.E.R 17 03 02 - Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01					
	SOMMANO t	40,61	18,99	771,18	0,00	
16 E.001.210.020.s	Compenso per il conferimento di materia di risulta proveniente da demolizioni per rifiuti inerti presso impianti di recupero ed eventualmente c/o le discariche autorizzate e compre ... oveniente da demolizioni per rifiuti inerti. C.E.R 17.05.04 - Terrra e rocce diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03					
	SOMMANO t	2´094,13	18,99	39´767,53	0,00	
17 E.001.210.020.z	Compenso per il conferimento di materia di risulta proveniente da demolizioni per rifiuti inerti presso impianti di recupero ed eventualmente c/o le discariche autorizzate e compre ... iuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi di quelli di cui alle voci 17 09 01 - 17 09 02 e 17 09 03					
	SOMMANO t	1,66	18,99	31,52	0,00	
18 E.002.030.040.d	Pali trivellati di grande diametro come sopra, ma con fusto in calcestruzzo armato C 28/30 (Rck 35 N/mm²), per ogni metro di palo fino alla profondità di 20 m. In terreni autosostenenti con resistenza alla compressione superiore a 600 N/cm²: per diametro pari a 800 mm					
	SOMMANO m	2´460,00	127,59	313´871,40	39´014,22	12,430
19 E.002.040.010.d	Sovrapprezzo per impiego di tubo forma infisso con vibratore, per metro di palo fino alla profondità di 20 metri Sovrapprezzo per impiego di tubo forma infisso con vibratore, per metro di palo fino alla profondità di 20 metri: per diametro pari a 800 mm					
	SOMMANO m	492,00	11,52	5´667,84	0,00	
20 E.003.010.010.a	Calcestruzzo durevole per impieghi non strutturali secondo le norme recepite dal D.M. 14 gennaio 2008, D max inerti 32 mm. Compreso l'uso di pompa, del vibratore e quant'altro nece ... fetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme, e ferro di armatura, con resistenza caratteristica: 5 N/mm²					
	SOMMANO mc	26,48	104,62	2´770,34	386,74	13,960
21 E.003.010.020.b	Calcestruzzo durevole a prestazione garantita, in opera, per impieghi strutturali secondo le norme recepite dal D.M. 14 gennaio 2008, preconfezionato, con aggregati di varie pezzat ... i soli ponteggi, le casseforme, e ferro di armatura. Per strutture in fondazione. Classe resistenza 28/35 (Rck 35 N/mm²)					
	SOMMANO mc	231,44	135,49	31´357,81	3´160,87	10,080
22 E.003.030.010.a	Casseforme di qualunque tipo rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e sostegno fino ad un ... arte e misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo. Per opere di fondazione					
	SOMMANO m²	372,80	26,54	9´894,11	6´918,95	69,930
23 E.003.030.010.c	Casseforme di qualunque tipo rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e sostegno fino ad un ... orme a contatto con il calcestruzzo. Per particolari forme geometriche anche curvilinee, elementi a sbalzo e rampe scale					
	SOMMANO m²	101,20	43,67	4´419,40	2´938,90	66,500
24	Acciaio ad alta duttilità in classe tecnica B450A oppure B450C, conforme alle Norme					
	A R I P O R T A R E			434´768,20	55´594,21	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera	incid. %
	R I P O R T O			434´768,20	55´594,21	
E.003.040.010.a	recepite dal D.M. 14 gennaio 2008, fornito in barre di tutti i diametri; tagliato a misura, sago ... o onere, nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge. Acciaio in barre per armature di conglomerato cementizio SOMMANO kg	193´463,39	1,43	276´652,65	104´464,04	37,760
25 E.003.040.020.a	Acciaio ad alta duttilità in classe tecnica B450C oppure B450A, fornito in fogli di rete elettrosaldata a maglia quadra controllata e qualificata secondo le Norme recepite dal D.M. ... ido, legature ed ogni altro onere, nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge. Rete in acciaio elettrosaldata SOMMANO kg	1´077,30	1,85	1´993,01	571,00	28,650
26 E.004.010.070.e	Profilati normali in ferro tondo, piatto, quadro od angolare per ringhiere, inferiate, cancellate, griglie, ecc. con eventuali intelaiature fisse o mobili con spartiti geometrici s ... i, compresa una mano di vernice antiruggine e opere murarie: Ringhiere in profilati scatolari o tubolari a linee diritte SOMMANO kg	2´850,00	5,40	15´390,00	1´905,28	12,380
27 E.004.040.010.d	Zincatura a freddo e primerizzazione di manufatti in acciaio ottenuta mediante sabbiatura meccanica in linea a metallo bianco SA 21/2 delle strutture in acciaio e primerizzazione i ... ni sabbiatura SA 21/2 e zincante in veicolo organico a base di resine epossidiche film 35/45 micron su strutture leggere SOMMANO kg	2´850,00	0,45	1´282,50	142,49	11,110
28 N.P.01	Compenso per il conferimento presso impianti di recupero ed eventualmente c/o le discariche autorizzate di materia di risulta proveniente da sfalci di potatura, taglio di vegetazio ... degli oneri. C.E.R 20 02 01 - Tronchi, ramaglie, potature di alberi, foglie, sfalci d'erba, piante senza pane di terra. SOMMANO t	60,00	70,00	4´200,00	0,00	
29 U.005.010.020.a	Scavo a sezione obbligata, per una profondità fino a m 2,00, compreso il carico sugli automezzi ed il trasporto a rifiuto, esclusi gli oneri di smaltimento da compensarsi a parte, ... o ad una distanza massima di 3 Km, in rocce sciolte (terra o con trovanti fino ad 1 m³): fino a 2,00 metri di profondità SOMMANO mc	278,51	10,78	3´002,34	259,10	8,630
30 U.005.040.020.a	Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato con legante naturale, compresa l'eventuale fornitura dei materiali di apporto o la vagliatura per raggiungere la idonea granulo ... Tecniche, misurata in opera dopo costipamento Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato con legante naturale SOMMANO mc	70,00	27,42	1´919,40	128,79	6,710
31 U.005.040.030.a	Strato di fondazione in misto cementato, di qualsiasi spessore, costituito da una miscela (inerti, acqua, cemento fino al dosaggio di 70 kg/m³) di appropriata granulometria in tutt ... oro compiuto secondo le modalità prescritte, misurato in opera dopo costipamento Strato di fondazione in misto cementato SOMMANO mc	42,11	48,97	2´062,13	191,98	9,310
32 U.005.040.050.a	Conglomerato bituminoso per strato di base costituito da miscela di aggregati e di bitume tradizionale, prodotto in idonei impianti di dosaggio, conformemente alle norme CNR, con p ... ompreso ogni predisposizione per la stesa ed onere per dare il lavoro finito: Conglomerato bituminoso per strato di base SOMMANO m² x cm	707,27	1,20	848,72	205,14	24,170
33 U.005.040.080.a	Conglomerato bituminoso per strato di usura (tappetino), costituito da una miscela di pietrischetti e graniglie aventi perdita di peso alla prova Los Angeles (CRN BU n° 34) 20% con ... e per la stesa ed onere per dare il lavoro finito strato di usura in conglomerato bituminoso tradizionale, spessore 3 cm SOMMANO m²	630,00	6,13	3´861,90	1´247,39	32,300
34 U.007.010.270.a	Abbattimento di alberi adulti, carico e trasporto del materiale di risulta, escluso l'onere d smaltimento, compresa macchina operatrice, attrezzatura, e rimozione del ceppo Abbatt ... ere di smaltimento, compresa macchina operatrice, attrezzatura, e rimozione del ceppo: per alberi di altezza fino a 10 m SOMMANO cad	10,00	93,86	938,60	589,25	62,780
35 U.008.010.250.a	Decespugliamento di scarpate stradali e fluviali invase da rovi, arbusti, ed erbe infestanti, con salvaguardia della rinnovazione arborea ed arbustiva naturale di altezza superiore a 1 m, con utilizzo di mezzi meccanici dotati di braccio decespugliatore con raccolta e trasporto in discarica SOMMANO m²	486,00	0,65	315,90	136,09	43,080
	A R I P O R T A R E			747´235,35	165´434,76	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera	incid. %
	R I P O R T O			747´235,35	165´434,76	
36 U.008.030.070.b	Fornitura e posa in opera su scarpate, pareti rocciose verticali o subverticali, anche da parte di personale specializzato (rocciatori), in qualsiasi posizione ed altezza, di funi ... ti idraulici oltre la fornitura dei morsetti zincati di bloccaggio. Fune a trefoli di acciao zincata con anima metallica SOMMANO kg	562,99	4,02	2´263,22	337,90	14,930
37 U.008.030.090.a	Tiranti di ancoraggio, ad orientamento orizzontale o comunque inclinato, in fori del diametro minimo di mm.100 da eseguirsi in terreni di qualsiasi natura, compresa la roccia calca ... a fornitura delle barre in acciaio Dywidag, della piastra di ancoraggio, dei dadi e dei manicotti. Tiranti di ancoraggio SOMMANO m	432,00	83,30	35´985,60	8´719,31	24,230
38 U.008.030.110.a	Fornitura di barre di acciaio speciale a filettatura continua di qualsiasi diametro, con resistenza di 85/105 kg/mm², completi di manicotto, piastra, dado, controdado e bulbo di an ... re devono essere accompagnate da certificazione di provenienza e certificazione del produttore. Compresi tagli e sfridi. SOMMANO kg	2´088,29	5,03	10´504,10	0,00	
39 U.008.040.020.b	Rivestimento di scarpate verticali mediante copertura di rete metallica a doppia torsione, maglia esagonale 8x10 in accordo con le UNI 8018, tessuta con trafilato di ferro, conform ... ranze per posizionarsi alle varie quote di lavoro collegamento delle rete alla roccia mediante ancoraggi, maglia 3 x 3 m SOMMANO m²	486,00	31,63	15´372,18	1´371,20	8,920
40 U.008.040.040.b	Fornitura e posa in opera di protezione naturale antierosiva di scarpate realizzata con biostuoie, in materiale naturale posto tra due retine a maglia quadrata o rettangolare in po ... trezzature necessari alle maestranze per posizionarsi alle varie quote di lavoro biostuoie in fibra di paglia e di cocco SOMMANO m²	486,00	6,13	2´979,18	413,21	13,870
41 U.008.050.030.a	Rivestimento di superfici mediante spargimento meccanico a mezzo di idroseminatrice a pressione atta a garantire l'irrorazione a distanza e con diametro degli ugelli e tipo di pomp ... à avvenire in loco, onde evitare fenomeni di stratificazione gravitativa dei semi all'interno della cisterna. Idrosemina SOMMANO m²	486,00	3,86	1´875,96	277,08	14,770
	Parziale LAVORI A MISURA euro			816´215,59	176´553,46	21,631
	A R I P O R T A R E			816´215,59	176´553,46	

REGIONE ABRUZZO
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
AREE URBANE,
SERVIZIO INDRICO INTEGRATO,
MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEL TERRITORIO -
GESTIONE INTEGRATA DEI BACINI IDROGRAFICI,
PROTEZIONE CIVILE,
ATTIVITA' DI RELAZIONE POLITICA CON I PAESI DEL MEDITERRANEO

COMUNE DI SAN VITO CHIETINO (CH)

INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO NEL CAPOLUOGO COMUNALE (VIA D'ANNUNZIO E VIA SAN ROCCO) DETERMINA DI CONCESSIONE DPC027/41 DEL 28 GIUGNO 2017

PROGETTAZIONE

GEINA s.r.l.
INGEGNERIA
GEOTECNICA
AMBIENTE
DIRETTORE TECNICO
(Dott. Ing. Pierantonio Cascioli)

PROFESSIONISTI RESPONSABILI

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

PROGETTAZIONE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

COORDINATORE DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. ALESSANDRO TUCCI

GEOLOGIA
Geol. FIORANGELO IEZZI

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA **E.01** — PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Codice Commessa	Data	Rev.	N° facciate
PA30-012018-203	Maggio 2018	00	178

Codice elaborato	Redatto	Controllato	Approvato
--E-01	S.L.	P.C.	P.C.

Questo elaborato è di proprietà
di GEINA s.r.l. pertanto
ne è vietato ogni tipo di riproduzione totale o
parziale senza
opportuna autorizzazione della stessa

Data	Operatore	Descrizione
####		

Comune di San Vito Chietino
Provincia di CH

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)
(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

OGGETTO: Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)

COMMITTENTE: Amministrazione comunale di San Vito Chietino.

CANTIERE: Località Centro storico, San Vito Chietino (CH)

San Vito Chietino, 30/05/2018

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

_____
(Ingegnere Tucci Alessandro)

per presa visione

IL COMMITTENTE

_____
(Sindaco Bozzelli Emiliano)

Ingegnere Tucci Alessandro
Strada Santa Maria dell'Arco snc
64023 Mosciano Sant'Angelo (TE)
Tel.: 0858071266 - Fax: 0858071933
E-Mail: alessandrotucci@geina.it

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

LAVORO

(punto 2.1.2, lettera a, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA:

Natura dell'Opera:	**Opera Edile**
OGGETTO:	**Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)**
Importo presunto dei Lavori:	**824´000,00 euro**
Data inizio lavori:	**01/09/2018**
Data fine lavori (presunta):	**26/08/2019**
Durata in giorni (presunta):	**360**

Dati del CANTIERE:

Indirizzo	**Località Centro storico**
CAP:	**66038**
Città:	**San Vito Chietino (CH)**

COMMITTENTI

DATI COMMITTENTE:

Ragione sociale:	**Amministrazione comunale di San Vito Chietino**
Indirizzo:	**Largo Altobelli, 1**
CAP:	**66038**
Città:	**San Vito Chietino (CH)**

nella Persona di:

Nome e Cognome:	**Emiliano Bozzelli**
Qualifica:	**Sindaco**
Indirizzo:	**Largo Altobelli, 1**
CAP:	**66038**
Città:	**San Vito Chietino (CH)**
Telefono / Fax:	**087261911**

RESPONSABILI

(punto 2.1.2, lettera b, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Progettista:

Nome e Cognome:	**Pierantonio Cascioli**
Qualifica:	**Ingegnere**
Indirizzo:	**Strada Santa Maria dell'Arco snc**
CAP:	**64023**
Città:	**Mosciano Sant'Angelo (TE)**
Telefono / Fax:	**0858071266 0858071933**
Indirizzo e-mail:	**info@geina.it**

Responsabile dei Lavori:

Nome e Cognome:	**Corrado Verì**
Qualifica:	**Ingegnere**
Indirizzo:	**Largo Altobelli, 1**
CAP:	**66038**
Città:	**San Vito Chietino (CH)**

Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione:

Nome e Cognome:	**Alessandro Tucci**
Qualifica:	**Ingegnere**
Indirizzo:	**Strada Santa Maria dell'Arco snc**
CAP:	**64023**
Città:	**Mosciano Sant'Angelo (TE)**
Telefono / Fax:	**0858071266 0858071933**
Indirizzo e-mail:	**alessandrotucci@geina.it**

IMPRESE

(punto 2.1.2, lettera b, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Da definire, a seguito dell'appalto

DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI È COLLOCATA L'AREA DEL CANTIERE

(punto 2.1.2, lettera a, punto 2, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

AREA 1:

Il sito in oggetto è ubicato nei pressi del ciglio di scarpata che insiste sul versante nord est del centro abitato di San Vito Chietino, in prossimità dell'abitato posto lungo Via D'Annunzio. L'area, a circa 125 m s.l.m., è posta sulla porzione sommitale di versante che dal centro abitato degrada verso la pianura presente a quota prossima al livello del mare. Il sito è rappresentato nell'immagine da satellite e nello stralcio della Carta Tecnica Regionale 362 063 – 362 104, di seguito riportate.

Figura 1: Immagine da satellite. Fonte: Google Maps

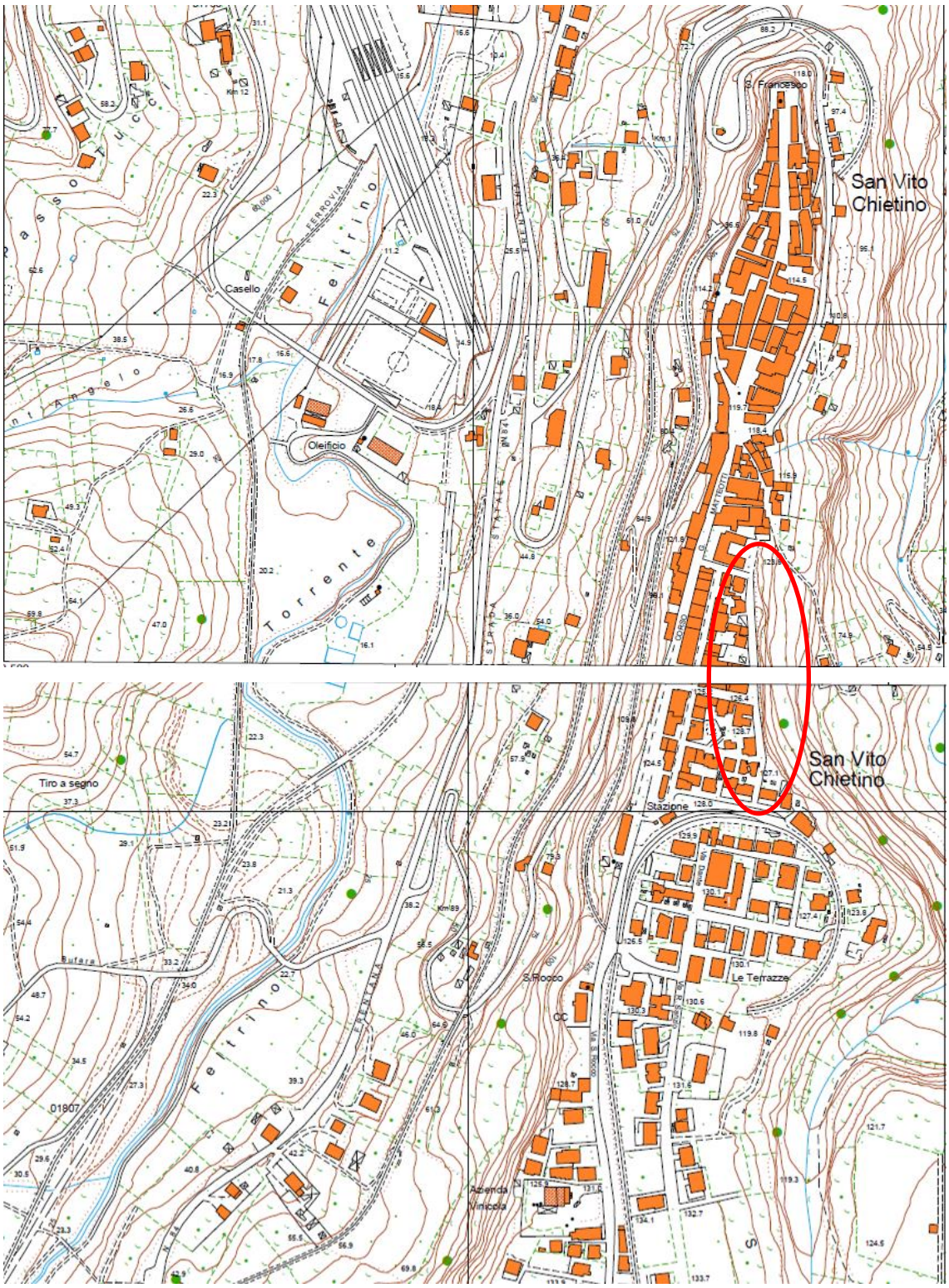


Figura 2: Carta Tecnica Regionale 362 063- 362 104 – in rosso è segnata l'area 1 in studio

AREA 2:

Il sito in oggetto è ubicato sul versante ovest del centro storico di San Vito Chietino, in prossimità dell'abitato posto lungo Via San Rocco. L'area, a circa 130 m s.l.m., è posta immediatamente a ridosso di un orlo di scarpata in evidente stato di regressione verso monte, che ha già coinvolto l'abitato e le strutture di monte. Il sito è rappresentato nello stralcio della Carta Tecnica Regionale 362 063 – 362 064, di seguito riportata.

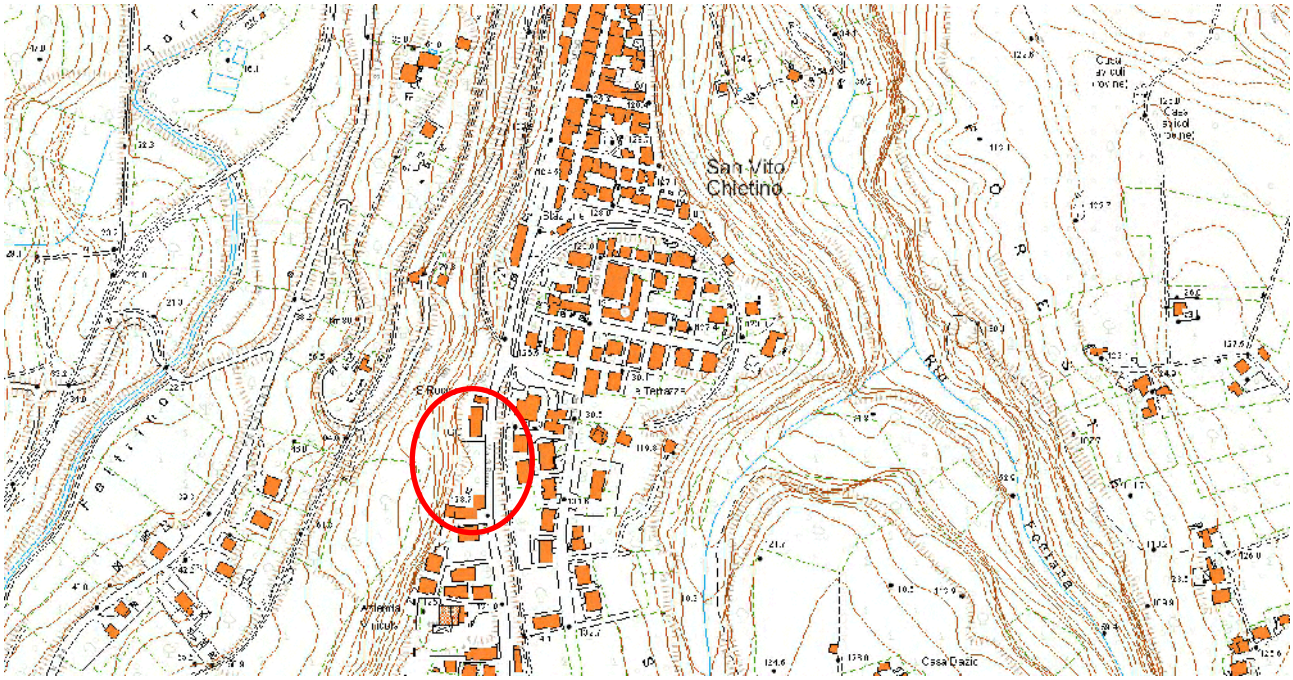


Figura 3: Carta Tecnica Regionale 362 063- 362 064 – in rosso è segnata l'area 2 in studio

Figura 4: Immagine da satellite. Fonte: Google Maps

DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

(punto 2.1.2, lettera a, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Dall'analisi dei caratteri morfologici del dissesto è acclarato che il movimento franoso possa avere un'evoluzione di tipo regressivo, con arretramento del ciglio di frana, fino a coinvolgere anche le abitazioni per le quali lo scalzamento sul versante non ha ancora assunto proporzioni critiche.

Gli interventi previsti hanno tenuto conto della presenza, poco a monte della citata scarpata, di civili abitazioni ed hanno quindi come fine la protezione del versante e la messa in sicurezza dei fabbricati dall'avanzare degli agenti erosivi e di dissesto.

Come indicato nelle tavole, le opere di progetto costituiscono un lotto funzionale necessario all'immediata esecuzione degli interventi più prioritari, e si sono distinte nelle tipologie descritte.

AREA 1:

Nell'area 1 di intervento ubicata in Via D'Annunzio, dall'analisi dei caratteri morfologici del dissesto è acclarato che il movimento franoso possa avere un'evoluzione di tipo regressivo, con arretramento del ciglio di frana, fino a coinvolgere anche le porzioni di sede stradale per le quali lo scalzamento sul versante non ha ancora assunto proporzioni critiche e i retrostanti fabbricati, già coinvolti nel dissesto.

Gli interventi previsti hanno tenuto conto della presenza di civili abitazioni ed hanno quindi come fine la protezione del versante e la messa in sicurezza del tratto di scarpata dall'avanzare degli agenti di dissesto.

Come indicato nelle tavole, le opere di progetto costituiscono una porzione di interventi necessari all'immediata esecuzione degli provvedimenti più prioritari, e si sono distinte nelle tipologie descritte.

1. PARATIA SU PALI DI GROSSO DIAMETRO

Si rende necessaria la realizzazione di una paratia di pali, denominata tratto ABCD (a causa dello spazio disponibile per accesso e transito, che permette l'adozione di questa tipologia di opera), disposti su una fila e profondi 15 m, funzionale alla stabilizzazione del ciglio della strada, e tale da impedire una propagazione del movimento regressivo anche a monte della sede viaria. I pali hanno interasse sulla fila pari a 1,00 m e sono collegati da un cordolo largo 1,00 m ed alto 1,00 m. L'opera si sviluppa per una lunghezza complessiva di 84 m circa in modo da proteggere la proiezione verso valle della porzione di abitato più minacciato nel tratto perimetrato quale R4.

La paratia è realizzata sulla sede stradale, a completamento di un intervento con micropali effettuato nei pressi del ciglio della strada stessa e funzionale alla realizzazione di un aggetto antierosivo a protezione del versante dagli agenti atmosferici.

AREA 2:

Nell'area 2 di intervento, ubicata a valle di Via San Rocco, la propensione al dissesto del ciglio di scarpata presente ha raggiunto proporzioni critiche, dal momento che l'arretramento del ciglio di frana ha già coinvolto il massetto circostante la Caserma dei Carabinieri e la Chiesa di San Rocco, fino a coinvolgere anche una porzione di un parco giochi posto immediatamente a nord della Caserma stessa, in cui è stato necessario riposizionare la recinzione di confine circa 1 m a monte dell'originaria ubicazione a causa della regressione del dissesto.

Anche in questo caso, gli interventi previsti hanno tenuto conto della presenza di civili abitazioni ed hanno quindi come fine la protezione del versante e la messa in sicurezza del tratto di scarpata dall'avanzare degli agenti di dissesto.

Gli interventi previsti nella seconda area di intervento risultano i seguenti.

2. PARATIA SU PALI DI GROSSO DIAMETRO

Si rende necessaria la realizzazione di una paratia di pali, denominata tratto EFGH, previa realizzazione di un parziale ricarico del ciglio di scarpata in regressione, al fine di permettere l'adeguato transito e stazionamento dei mezzi operanti, disposti su una fila e profondi 15 m, funzionale alla stabilizzazione del ciglio della strada, e tale da impedire una propagazione del movimento regressivo verso i fabbricati di monte. I pali hanno interasse sulla fila pari a 1,00 m e sono collegati da un cordolo largo 1,00 m ed alto 1,00 m su cui è realizzato uno sbalzo alto 25 cm con protezione antierosiva sul versante, al fine di impedire che il ruscellamento incontrollato delle acque possa ulteriormente destabilizzare il ciglio di scarpata.

L'opera si sviluppa per una lunghezza complessiva di 80 m circa in modo da proteggere la proiezione verso valle della porzione di abitato più minacciato e costituita nello specifico dalla caserma, dalla chiesa e da un parco giochi immediatamente contiguo.

La paratia è realizzata sul ciglio di scarpata ormai privo di contenimento.

3. PROTEZIONE DEL VERSANTE CON UN SISTEMA DI PROTEZIONE CORTICALE

Nella seconda area di intervento, a completamento dell'intervento con opere rigide si opera tramite la realizzazione di un intervento di consolidamento con reti e tiranti di protezione antierosiva della parete disgregata ed erosa; esso prevede la preventiva ispezione e pulizia del versante in oggetto, e la successiva fornitura e posa in opera del seguente sistema:

1. un sistema di stabilizzazione, composto da:

• rete metallica a doppia torsione, maglia esagonale 8x10, tessuta con trafilato di ferro, carico di rottura compresa fra 38 e 50 kg/mm² e allungamento minimo pari al 12%, diametro 2,7 mm, rivestita in lega eutettica di zinco-alluminio (5%)-cerio-lantanio;

• funi metalliche zincate a norma DIN 2078 e DIN 3060, con tensione nominale di rottura del filo singolo non inferiore a 16.000 kg/cmq, utilizzate sia per il posizionamento del blocco in sommità di diametro pari a 16 mm ed al piede ed annegati in malta cementizia antiritiro, sia per il

collegamento degli ancoraggi mediante reticolo di funi di contenimento ad orditura romboidale a maglia 3x3 in fune metallica di diametro 12 mm a norma DIN 2078 e DIN 3060;

- golfari per il passaggio e la sovrapposizione delle funi lungo la maglia di progetto;

2. barre ad aderenza migliorata di diametro pari a 28 mm, di lunghezza pari a 4 m lineari nelle porzioni di bordo, opportunamente iniettate con malta cementizia, orientativamente in ragione di una barra d'ancoraggio con maglia 3 x 3 mq circa di rete tridimensionale. La formazione di tali ancoraggi sulla scarpata è effettuata attraverso la perforazione di diametro 80/110 mm, a rotazione o rotopercussione e prevede la successiva iniezione con malta cementizia a pressione.

Le modalità ordinarie di posa in opera possono essere riassunte nei seguenti procedimenti:

- preparare il versante;
- perforare, posare ed iniettare con malta cementizia gli ancoraggi superiori e laterali;
- sciogliere e distendere uno o due teli di rete, collegare tra loro i teli e fissarli provvisoriamente alle estremità superiore e laterale;
- perforare, posare ed iniettare con malta cementizia gli ancoraggi;
- provvedere alla realizzazione delle maglie centrali con il passaggio delle funi.

L'intervento si estende per un tratto di 80 m circa, fino ad uno sviluppo massimo in superficie pari a 6 m circa, fino a interrompersi in corrispondenza della porzione sommitale del versante.

Tutta la fascia superiore della scarpata nell'area di intervento è stata destinata ad operazioni di scavo e pulizia al fine di consentire un'accurata regolarizzazione del piano di imposta del sistema di protezione corticale. Sarà necessario provvedere al taglio di alcune piante ad alto fusto, specie nel ciglio superiore della scarpata in oggetto, poiché interferenti con la corretta posa in opera delle reti di progetto.

Al fine di provvedere al recupero in senso ambientale dell'area di intervento, nonché per provvedere alla posa in opera di un'ulteriore struttura di protezione della scarpata, è prevista la realizzazione di una protezione naturale antierosiva del versante realizzata con biostuoie, in materiale naturale di paglia e cocco. La superficie sarà poi oggetto di uno spargimento meccanico a mezzo di idroseminatrice a pressione con una miscela di sementi idonea alle condizioni locali, un collante in quantità idonea al fissaggio dei semi e alla creazione di una pellicola antierosiva sulla superficie del terreno.

Nei pressi di un tratto di scarpata su cui verrà realizzata la paratia di pali nel tratto EFGH è presente un grosso tubo di raccolta che sversa le acque raccolte dalla sede stradale in maniera indistinta sul versante, originando fenomeni di erosione localizzata che determinano la regressione della scarpata verso l'abitato di monte e la viabilità presente. Si rende necessario provvedere al tombamento dell'enorme canyon originato dai fenomeni di escavazione puntuale ad opera delle acque, e al convogliamento del tubo a valle, oltre la zona in frana, al fine di impedire l'ulteriore arretramento

del fronte. La pressoché impraticabilità della zona obbliga l'esecuzione di tali lavorazioni in economia, una volta predisposta la viabilità di accesso all'area durante le operazioni di scavo dei pali mediante gli appositi rilevati.

Per la cantierizzazione del secondo intervento risulta necessario prevedere nel layout di cantiere l'occupazione di un parco giochi ubicato a latere della Caserma, attualmente non utilizzato, su cui impiantare le aree per i baraccamenti, i servizi igienici e le zone di stoccaggio e lavorazione dei materiali. Sarà necessario provvedere al taglio di alcune piante ad alto fusto, i cui rami sono tra l'altro in condizioni di estrema pericolosità e la cui caduta in occasione delle nevicate del gennaio 2017 aveva comportato la chiusura dell'area. Al termine delle lavorazioni, la zona adibita a parco giochi sarà recuperata a verde ed in parte predisposta come area di accesso per le necessarie operazioni di manutenzione delle opere realizzate.

Le paratie di progetto potrebbero interferire nella prima area di intervento con le opere di sostegno realizzate sul ciglio della scarpata, realizzate per il miglioramento delle condizioni di stabilità.

Al momento non si ha precisa notizia circa la profondità e l'esatta ubicazione di tali sottoservizi presenti nella zona di intervento, in funzione dell'intervento già realizzato. Non si è ritenuto necessario realizzare una serie di prove distruttive che avrebbero di fatto compromesso la transitabilità della strada in oggetto. Per la risoluzione dell'interferenza citata è stato previsto che la paratia sia realizzata in aderenza con l'opera realizzata.

Nella seconda area di intervento la paratia è realizzata sul ciglio della scarpata, privo di sottoservizi interferenti.

In ogni caso, è prevista una quota di lavori presenti in progetto per la sistemazione, in corso d'opera, di eventuali sottoservizi al momento non rilevati e interferenti con le opere di progetto.

Un'ulteriore quota di lavori in economia sarà impiegata per la verifica in corso d'opera della funzionalità del sistema di smaltimento acque esistente, al fine di verificare che sia garantito un corretto convogliamento delle acque di ruscellamento superficiale negli opportuni recapiti esistenti.

Altri eventuali lavori in economia prevedono il rifacimento di quanto distrutto con la realizzazione delle opere di sostegno e che ad oggi non è stato possibile rinvenire.

AREA DEL CANTIERE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

- Caratteristiche area del cantiere, dove andranno indicati i rischi, e le misure preventive, legati alla specifica condizione dell'area del cantiere

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. c) e d) punto 1 - punto 2.2.1, lett. a)]

Le aree di intervento previste nel progetto di consolidamento sono due e risultano ubicate in due porzioni opposte del versante, rispettivamente ad est e ad ovest rispetto al nucleo abitato. Nella prima, posizionata lungo Via D'Annunzio, il cantiere è ubicato sulla sede stradale, già caratterizzata dalla fitta presenza di una serie di fessure trattive che testimoniano l'avanzamento dei fenomeni di dissesto. La seconda area, ubicata sul ciglio di una ripida scarpata presente a valle di Via San Rocco, risulta contraddistinta da un evidente movimento regressivo del dissesto verso monte, fino a lambire i fabbricati e le infrastrutture viarie presenti.

- Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere, dove dovranno essere valutati i rischi, e le misure preventive, trasmessi dall'ambiente circostante ai lavoratori operanti sul cantiere

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. c) e d) punto 1 - punto 2.2.1, lett. b)]

Nella prima area di cantiere il rischio più consistente è caratterizzato dalla presenza di una sede viaria molto trafficata, che sarà necessario chiudere in occasioni delle lavorazioni di scavo e posa in opera dei ferri di fondazione per la paratia di pali per non creare interferenze e pericoli con la circolazione stradale di passaggio ordinario. Nella seconda area il pericolo è determinato dalla presenza di una ripida scarpata immediatamente a valle delle opere di progetto.

- Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante, dove dovranno essere valutati i rischi, e le misure preventive, conseguenti alle lavorazioni che si svolgono sul cantiere e trasmessi all'ambiente circostante

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. c) e d) punto 1 - punto 2.2.1, lett. c)]

<u>Abitazioni</u>

Le abitazioni confinanti con le aree di cantiere potranno risentire dei seguenti fattori di rischio:

- Polveri: Le fasi che saranno particolarmente interessate dalla produzione di polveri, riguardano le fasi di lavorazione relative alle demolizioni e della perforazione dei pali, e pertanto allo scopo di evitare la dispersione aerea di dette polveri, nelle aree esterne di deposito dei materiali di risulta, si procederà all'umidificazione dei cumuli in parola. Si provvederà all'abbattimento delle polveri con

appositi nebulizzatori anche nel caso di giornate particolarmente ventose, durante le operazioni di scavo dei pali.

- Rumore: In base a quanto espresso da regolamento comunale, saranno rispettati gli orari previsti dallo stesso evitando l'utilizzo di macchinari rumorosi.

Caserma e scuole

Il cantiere ubicato nell'area di intervento 1, lungo Via D'Annunzio, non interferisce con le ordinarie operazioni del plesso scolastico presente, dal momento che risulta abbastanza delocalizzato rispetto ad esso.

Tuttavia, può esserci interferenza con le normali attività in corso nella Caserma lungo Via San Rocco, dal momento che la paratia di pali n.2 viene realizzata immediatamente a ridosso della struttura.

Durante le operazioni di movimentazione materiali in ingresso ed in uscita previste per il cantiere della sede dei Carabinieri sarà opportuno regolamentare l'accesso da parte del personale all'area oggetto di intervento.

In particolare, per quanto riguarda la movimentazione del materiale in ingresso ed in uscita dal cantiere, si provvederà all'individuazione di apposito percorso dedicato a tale scopo, interdetto ai non addetti ai lavori. In alternativa, qualora ciò non sia possibile, le operazioni di carico, scarico, tiro in alto/basso, verranno eseguite preferibilmente in orari in cui non siano previste attività.

In ragione di quanto predetto, sono stati individuati i seguenti fattori di rischio e relative misure di prevenzione e protezione:

Pericolo di caduta materiale ed operatore dall'alto: al fine di scongiurare il pericolo di caduta di materiale dall'alto, si provvederà al tiro in alto dei materiali da porre in opera in condizioni di sicurezza, evitando lo stoccaggio degli stessi, sia pur temporaneamente, in prossimità di dislivelli ed aperture nel vuoto del piano di calpestio. Gli operatori, verranno inoltre dotati della normale attrezzatura antinfortunistica e più segnatamente di elmetto di protezione del capo, scarpe antinfortunistiche e imbracature di sicurezza con appositi ancoraggi per i lavori da eseguirsi in quota. Si provvederà infine all'individuazione e segnalazione dei percorsi da adibire alla movimentazione dei materiali.

Pericolo di interferenza dei lavori con le normali attività in corso: come predetto, al fine di scongiurare interferenze dei lavori in oggetto con lo svolgimento delle normali attività; si procederà preferibilmente all'individuazione di percorsi dedicati alla movimentazione dei materiali, alla interdizione ai non addetti degli stessi, e qualora ciò non fosse possibile all'esecuzione dei lavori in parola in assenza delle attività.

- Descrizione caratteristiche idrogeologiche, ove le caratteristiche dell'opera lo richieda, dove dovrà essere inserita una breve descrizione delle caratteristiche idrogeologiche del terreno

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.4]

I siti in esame si ubicano nel settore centro-meridionale dell'allungato ripiano morfologico su cui si erge l'abitato di San Vito Chietino , con quote comprese intorno ai 120 m s.l.m..

In particolare, il sito di via S. Rocco, esposto alla sommità del versante occidentale, presenta un evidente rottura di pendio associato alla presenza di un orlo di scarpata di influenza strutturale cui è sotteso un imponente frana rotazionale in stato inattivo, mentre il sito di via D'Annunzio posto sul versante opposto (orientale) vede la presenza di una estesa ma meno pronunciata scarpata associata alla presenza di una frana rotazionale in stato attivo. I riscontri di campagna trovano conferma nella lettura, sia della Carta Geomorfologica del P.A.I. (Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Abruzzo, foglio 362-o, scala 1:25.000, sia nella Carta Geologico-Tecnica dell'MZS di Livello 1 (Microzonazione Sismica del territorio comunale), sia in quella dell'IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia).

Le aree in esame, impostati su terreni caratterizzati da substrato prevalentemente arenaceo-conglomeratico, ma preceduti da una coltre pelitica, risultano interessati da condizioni geomorfologiche destabilizzanti con un andamento articolato a seconda del tratto considerato. Su via S. Rocco, la presenza di una scarpata con influenza strutturale cui è sotteso un vasto movimento gravitativo rotazionale se pur definito in stato inattivo, comporta un generale e progressivo fenomeno di dissesto legato a meccanismi di deformazione plastica, secondo un cinematismo tipo "lateral spread". Tali fenomeni si ritiene possano essere precursori di arretramento della scarpata anche tramite l'attivazione di movimenti gravitativi; tuttavia allo stato attuale non si evidenziano fenomeni deformativi tali da far classificare la scarpata come da frana. Su via D'Annunzio, invece, è ben evidente la presenza di una frana rotazionale attiva con relativo orlo di scarpata presente a ridosso dell'arteria viaria che è stata già in parte oggetto di interventi di consolidamento.

Per quanto riguarda lo spessore dei materiali coinvolti, a seguito delle informazioni di natura litotecnica raccolte nonché dai risultati delle indagini prese a riferimento, si ritiene che i fenomeni di dissesto coinvolgano lo strato di riporto antropico e quello di alterazione, per uno spessore ipotizzato variabile tra 2,50 ÷ 5,50 m.

Per quanto riguarda le caratteristiche storico-cronologiche non si hanno a disposizione informazioni, documentabili, sui fenomeni gravitativi descritti.

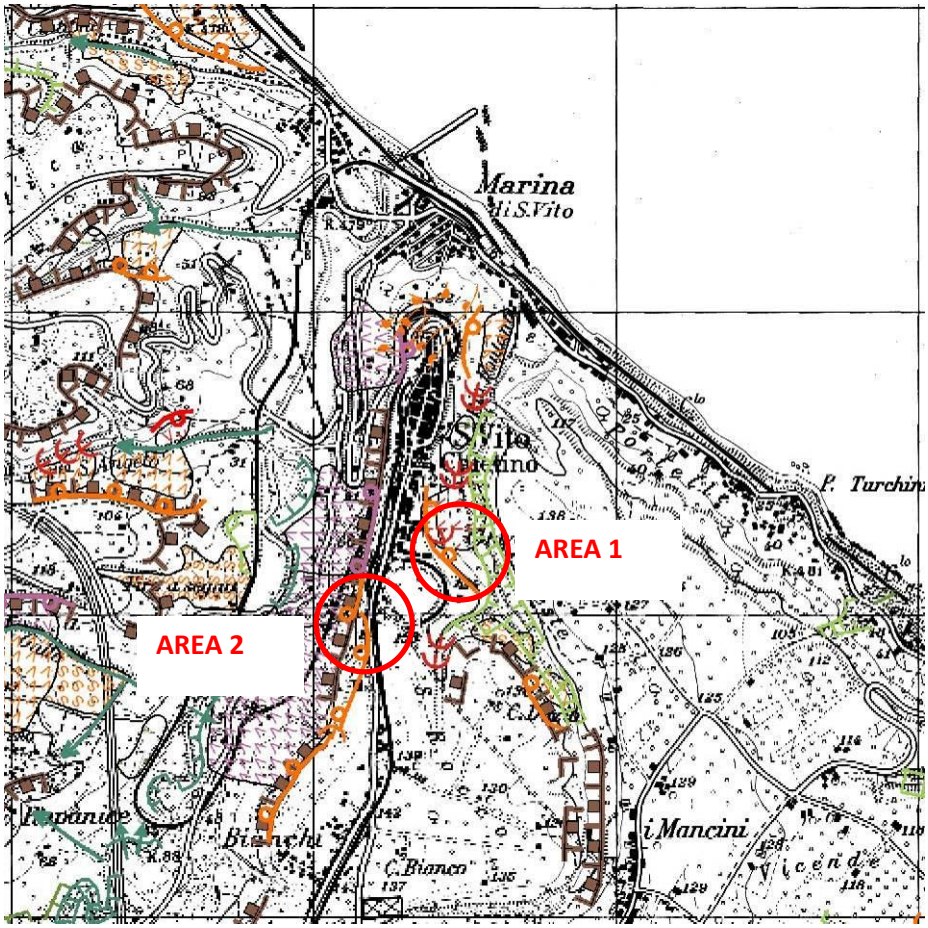
Dal punto di vista idrogeologico, nel sottosuolo delle aree in esame le indagini prese a riferimento non hanno evidenziato la presenza di falde acquifere p.d.. L'idrologia profonda locale, infatti, è rappresentata da acquiferi contenuti all'interno dei depositi conglomeratici della Formazione di Mutignano e di quella di Ripa Teatina sottesi dai depositi pelitici della Mutignano. Pertanto, tale

assetto favorisce lo sviluppo di falde effimere all'interno della Formazione di Ripa Teatina in occasione di eventi meteorici di particolare intensità e/o durata laddove alla frazione ruditica si alterni quella pelitica.

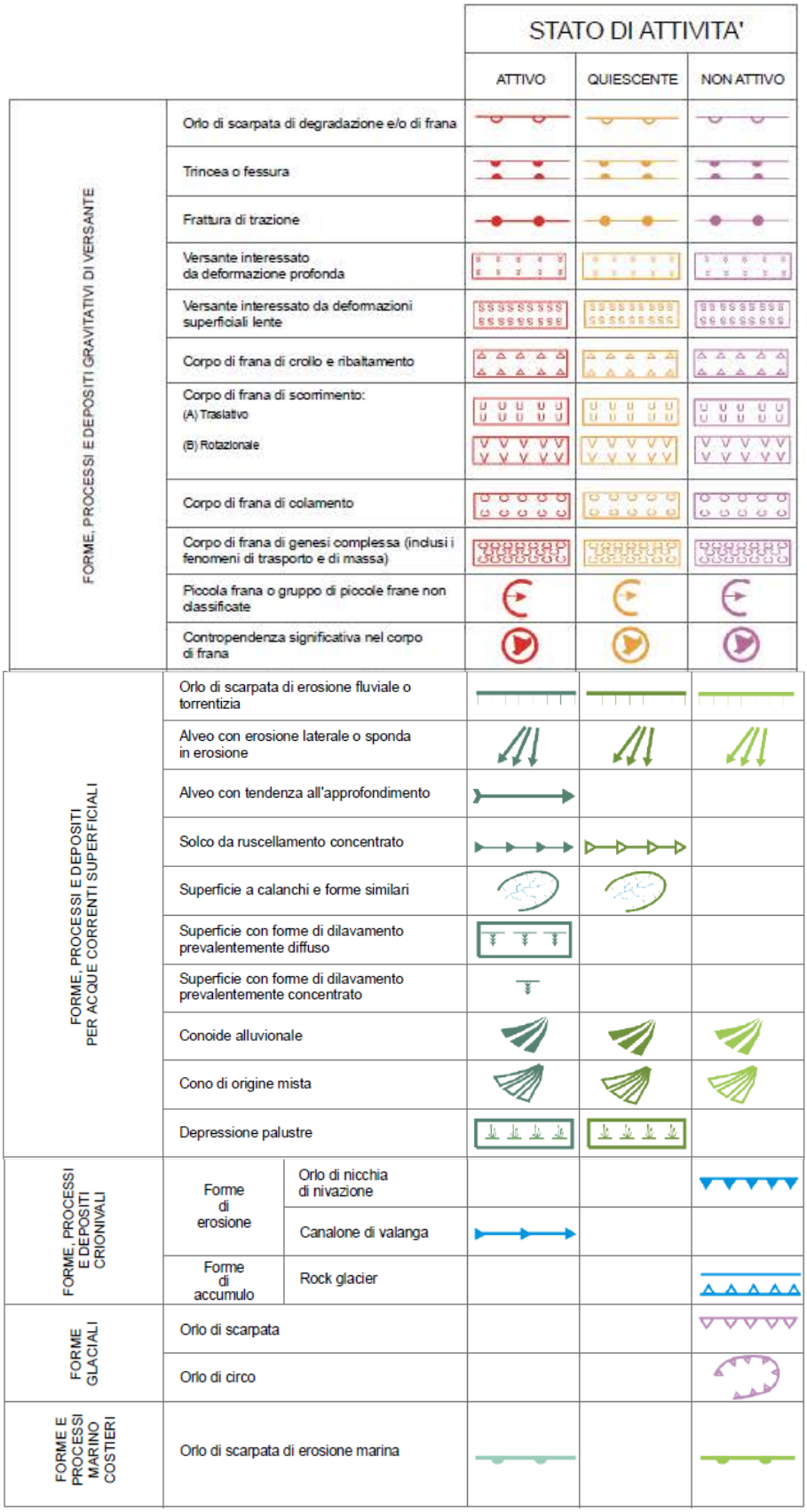
L'area di intervento n.1 è contraddistinta da una pericolosità di classe P3 che, intersecata con la presenza di un abitato a rischio ubicato nei pressi della sommità del versante, origina una classe di rischio R4. Nella zona insiste inoltre una pericolosità per scarpate Ps originata dalla presenza di un'estesa scarpata presente immediatamente a valle di Via D'Annunzio.

L'area 2 in esame è ubicata in una zona identificata da una pericolosità di classe Ps (pericolosità per scarpate), la quale, a causa della presenza di un abitato, genera un rischio di classe R3 (rischio elevato), in fase di corretta trasposizione. Il fenomeno franoso identificato dal PAI è la presenza di un movimento rotazionale attivo presente nei pressi della scarpata.

CARTA GEOMORFOLOGICA – TAVOLA 362 O - P.A.I.



LEGENDA Carta Geomorfologica (PAI)



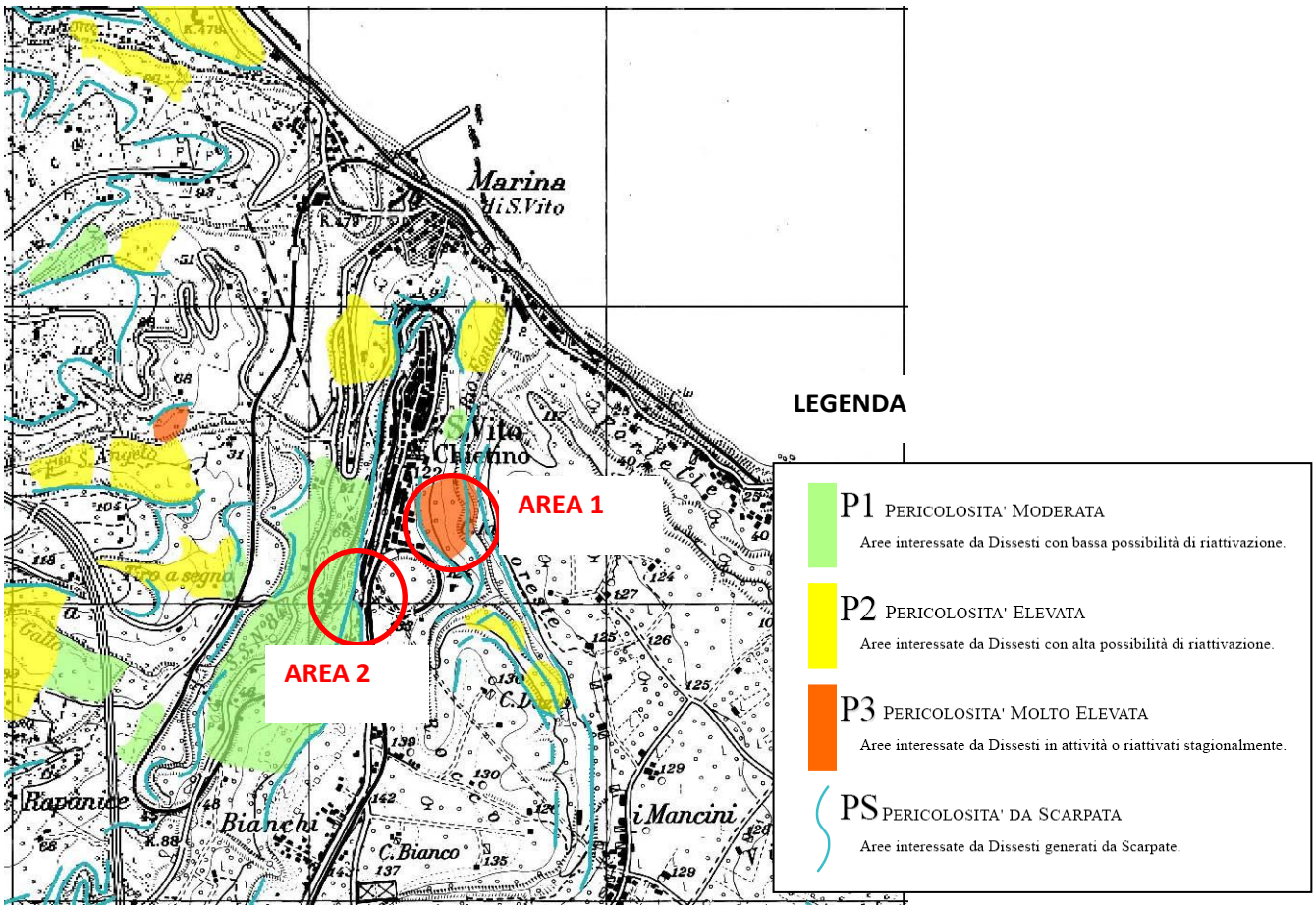
La Carta della Pericolosità, allegata al Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dei Bacini di Rilievo Regionale Abruzzesi "Fenomeni gravitativi e processi erosivi", è stata ottenuta dalla sovrapposizione dei dati contenuti nella Carta dell'Acclività, nella Carta Geolitologica, nella Carta Geomorfologica e nella Carta Inventario dei fenomeni Franosi ed Erosivi. Per la sua redazione è stata utilizzata la cartografia in scala 1:25.000.

Questo elaborato cartografico, pertanto, fornisce una distribuzione territoriale delle aree esposte a processi di dinamica geomorfologica ordinate secondo classi a gravosità crescente. In particolare, sono state distinte le seguenti categorie:

- pericolosità moderata - P1;
- pericolosità elevata - P2;
- pericolosità molto elevata - P3.

Nel caso specifico, la porzione di abitato oggetto dell'intervento di messa in sicurezza rientra, a seguito della classificazione, in Pericolosità P3 nell'area 1 di intervento e in P2 nell'area 2, a seguito della riperimetrazione.

CARTA DELLA PERICOLOSITA' - TAVOLA 362 O - P.A.I.



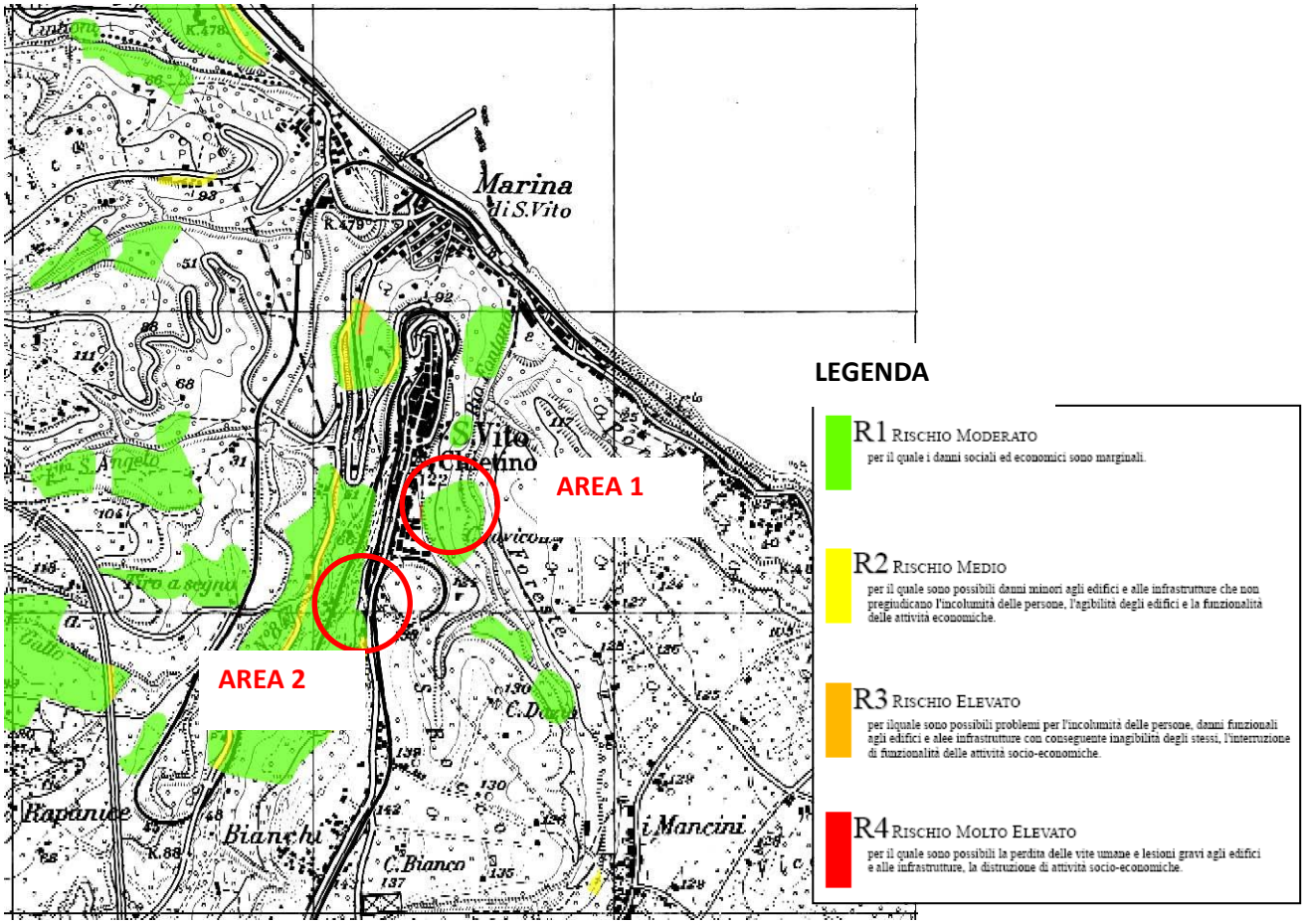
La Carta delle Aree a Rischio, allegata al Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dei Bacini di Rilievo Regionale Abruzzesi "Fenomeni gravitativi e processi erosivi", è stata ottenuta dall'intersezione degli strati informativi contenuti nella Carta della Pericolosità con quelli riportati nella Carta degli Insediamenti Urbani e Infrastrutturali. Per la sua redazione è stata utilizzata la cartografia in scala 1:25.000. La valutazione del rischio è stata effettuata, in questa prima fase, adottando una formulazione semplificata che tiene conto della pericolosità e del valore degli elementi a rischio contraddistinti in base al loro valore relativo.

Le diverse situazioni di rischio così individuate sono state, pertanto, aggregate in quattro classi di rischio, a gravosità crescente, alle quali sono state attribuite le seguenti definizioni:

- moderato R1;
- medio R2;
- elevato R3;
- molto elevato R4.

L'abitato di San Vito Chietino ricade, nell'area di intervento 1 nella classe di Rischio R4, a seguito della presenza di elementi vulnerabili all'interno di una zona a pericolosità P3, e nell'area di intervento 2 in una zona a rischio R3 a seguito della proposta di riperimetrazione della zona a causa della presenza di una pericolosità per scarpate Ps.

CARTA DEL RISCHIO - TAVOLA 362 O - P.A.I.



In sintesi, nella zona segnalata esistono le seguenti classi di pericolosità e di rischio che denotano la presenza di un dissesto:

- Presenza di una scarpata di frana in stato attivo, in entrambe le aree di intervento;
- Presenza di una pericolosità di classe Ps, in entrambe le aree di intervento;
- Presenza di un rischio di classe R4 nella zona 1 di intervento e di rischio R1 nella zona 2, in fase di riperimetrazione ad R4.

In particolare, il sito n.2 rientra nella zona di influenza derivante dalla presenza di una pericolosità per scarpata, presente poco a valle dell'area individuata. Con delibera di Consiglio Comunale n.41 del 13.07.2011 il Comune di San Vito Chietino ha approvato la corretta trasposizione della pericolosità da scarpata, identificando esattamente sulla cartografia tecnica il ciglio della scarpata che borda ad ovest il centro abitato. È in fase di approvazione la corretta trasposizione delle fasce di rispetto generate dalla presenza della scarpata in oggetto. L'abitato oggetto dell'intervento rientrerà pertanto in una classificazione di tipo R3, generata dalla presenza della pericolosità P2 dovuta alla scarpata in esame.

Si riporta nell'immagine l'estensione della fascia di rispetto di monte relativa all'area oggetto di messa in sicurezza. Si nota che l'edificato a valle di cui andrà realizzata l'opera di consolidamento rientra per la sua interessa nella fascia di rispetto citata.

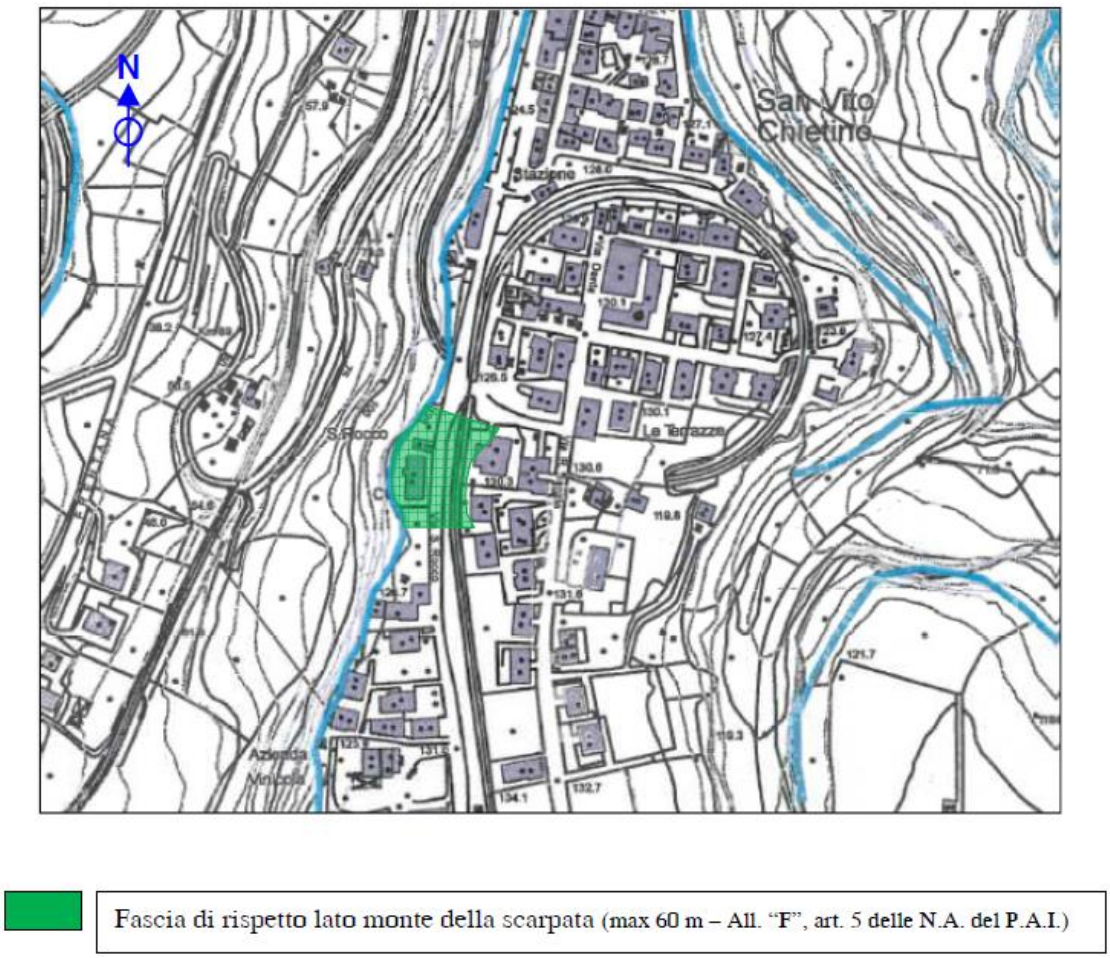


Figura 5: fascia di rispetto dovuta alla pericolosità per scarpate Ps presente

CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE

(punto 2.2.1, lettera a, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Falde

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Falde: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Indagini topografiche e geologiche. L'area interessata dal cantiere deve essere individuata topograficamente e geologicamente onde ottenere informazioni utili a determinare le condizioni idrogeologiche in cui si opera al fine di prevenire il recapito in cantiere del deflusso di eventuali acque di falda. Ove del caso è necessario prevedere canali di captazione e deflusso ed attrezzare il cantiere con pompe idrovore di capacità adeguata.

Rischi specifici:

1) Annegamento;

Manufatti interferenti o sui quali intervenire

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Manufatti: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Opere provvisionali e di protezione. Per i lavori in prossimità di manufatti, ma che non interessano direttamente questi ultimi, il possibile rischio d'urto da parte di mezzi d'opera (gru, autocarri, ecc), deve essere evitato mediante opportune segnalazioni o opere provvisionali e di protezione. Le misure si possono differenziare sostanzialmente per quanto concerne la loro progettazione, che deve tener conto dei vincoli specifici richiesti dalla presenza del particolare fattore ambientale.

Rischi specifici:

1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
2) Investimento, ribaltamento;
3) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Scarpate

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Scarpate: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Opere provvisionali e di protezione. Per i lavori in prossimità di scarpate il rischio di caduta dall'alto deve essere evitato con la realizzazione di adeguate opere provvisionali e di protezione (solidi parapetti con arresto al piede). Le opere provvisionali e di protezione si possono differenziare sostanzialmente per quanto concerne la loro progettazione, che deve tener conto dei vincoli specifici richiesti dalla presenza del particolare fattore ambientale.

Rischi specifici:

1) Caduta dall'alto;

FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE

(punto 2.2.1, lettera b, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Strade

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Strade: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Lavori stradali. Per i lavori in prossimità di strade i rischi derivanti dal traffico circostante devono essere evitati con l'adozione delle adeguate procedure previste dal codice della strada. Particolare attenzione deve essere posta nella scelta, tenuto conto del tipo di strada e delle situazioni di traffico locali, della tipologia e modalità di delimitazione del cantiere, della segnaletica più

opportuna, del tipo di illuminazione (di notte e in caso di scarsa visibilità), della dimensione delle deviazioni e del tipo di manovre da compiere.

Riferimenti Normativi:

D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.30; D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.31; D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.40; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6, Punto 1.

Rischi specifici:

1) Investimento;

RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE

(punto 2.2.1, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Abitazioni

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Fonti inquinanti: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Provvedimenti per la riduzione del rumore. In relazione alle specifiche attività svolte devono essere previste ed adottati tutti i provvedimenti necessari ad evitare o ridurre al minimo l'emissione di rumori, polveri, ecc. Al fine di limitare l'inquinamento acustico si può sia prevedere di ridurre l'orario di utilizzo delle macchine e degli impianti più rumorosi sia installare barriere contro la diffusione del rumore. Qualora le attività svolte comportino elevata rumorosità devono essere autorizzate dal Sindaco. Nelle lavorazioni che comportano la formazione di polveri devono essere adottati sistemi di abbattimento e di contenimento il più possibile vicino alla fonte. Nelle attività edili è sufficiente inumidire il materiale polverulento, segregare l'area di lavorazione per contenere l'abbattimento delle polveri nei lavori di sabbiatura, per il caricamento di silos, l'aria di spostamento deve essere raccolta e convogliata ad un impianto di depolverizzazione, ecc.

Rischi specifici:

1) Rumore;
2) Polveri;

DESCRIZIONE CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

(punto 2.1.4, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

L'ossatura del centro abitato di San Vito Chietino vede la presenza, nelle porzioni sommitali, di depositi di facies marina regressivi e di transizione, appartenenti alla Formazione delle Argille e Conglomerati di Ripa Teatina ed all'associazione "sabbioso-conglomeratica" della Formazione di Mutignano rappresentati, litologicamente come di seguito.

Argille e Conglomerati di Ripa Teatina - Conglomerati poligenici, prevalentemente calcarei, eterometrici clastosostenuti con matrice sabbiosa da bianca a giallastra, in assetto prevalentemente massivo, i clasti sono generalmente ben appiattiti. Localmente si intercalano lenti di ghiaie grossolane e di sabbie canalizzate. Possono creare degli estesi plateau, a copertura della sottostante Formazione Mutignano, o mostrare forme canalizzate anche ben incise. Si mostrano in contatto erosivo sui sedimenti marini. Localmente si rinvengono forme canalizzate al cui interno sono localizzati sedimenti di natura sabbioso-argillosa fortemente caoticizzati, si notano forme di "strappo" e frammentazione dei materiali, poggiano in discordanza sui sedimenti inferiori; la genesi di questi depositi è con molta probabilità da attribuire a slumpings sottomarini, testimonianti quindi l'approssimarsi della linea di costa. Dal punto di vista geomorfologico le estese superfici pianeggianti che si rinvengono lungo tutto il territorio comunale rappresentano le originarie superfici di deposizione di tale formazione, le quali a seguito dell'Uplift regionale, si rinvengono oggi terrazzate. La potenza in affioramento è dell'ordine dei 10÷15 m.

Associazione Sabbioso-Conglomeratica - Costituiscono i depositi di chiusura del ciclo sedimentario marino, con una facies variabile da litorale a fluvio-deltizia. Tali depositi sono stati smantellati dai più recenti processi di modellamento del paesaggio e costituiscono i lembi residui presenti sui crinali, dove raggiungono uno spessore di circa 70 metri. La litofacies sabbioso-conglomeratica presenta una stratificazione sub-orizzontale e giace a tetto della successione pelitico-sabbiosa con contatto erosivo e discordante. Prevalgono arenarie e sabbie gialle medio-fini, in strati medi e sottili e laminazioni incrociate a basso angolo, frequentemente bioturbate, con intercalazioni di livelli lentiformi di ghiaie. Verso l'alto prevalgono i conglomerati debolmente o ben cementati, costituiti da ciottoli ben arrotondati, talora appiattiti, di natura calcarea e subordinatamente arenacea, fortemente eterometrici (da 0,5 a 70-80 cm), poco organizzati ed immersi in un'abbondante matrice fine sabbiosa di colore giallastro. Talora i conglomerati presentano una scarsa matrice fine e risultano più cementati.

Lo spessore varia da 5-10 m fino ad un massimo di 70 m. L'età è riferibile al Pleistocene inferiore p.p..

L’intera serie plio-quaternaria è ricoperta, a luoghi, da vaste plaghe colluviali descritte di seguito.

Coltre eluvio-colluviale - Materiale detritico a sedimentazione gravitativa e/o da ruscellamento diffuso e/o concentrato; si concentrano lungo le linee di impluvio o alla base dei versanti interessati; la litologia è caratterizzata da limi sabbiosi e sabbie limose, di colore da avana a bruno che, a luoghi, inglobano minuti relitti delle rocce pelitiche del substrato e ciottoletti centimetrici calcarei ed arenacei. Spessore estremamente variabile da 2 m a 10 m.

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 2, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

L'organizzazione delle singole aree di cantiere deve soddisfare requisiti minimi di realizzazione e gestione che dovranno essere attuati dall'appaltatore, nel rispetto della sua autonomia organizzativa, mediante adeguate prestazioni tecnologiche, procedurali ed organizzative, da formalizzarsi tramite il Piano Operativo di Sicurezza.

Di seguito vengono fornite indicazioni generali per la realizzazione delle recinzioni e la delimitazione del cantiere, per la localizzazione e le caratteristiche degli accessi e per la predisposizione della viabilità interna e degli spazi destinati a specifiche funzioni.

Recinzioni e accessi

Le aree di cantiere saranno delimitate con una recinzione fissa lungo tutto il perimetro e per tutta la durata dei lavori, durante i quali dovrà essere tenuta in ottimo stato di manutenzione, con l'obiettivo di ridurre i possibili danni a terzi derivanti dalla loro presenza in prossimità delle postazioni di lavoro. Le recinzioni saranno costituite da una rete elettrosaldata, eventualmente messa a terra, con soprastante rete in plastica montata su pali in ferro di adeguata resistenza.

Ai fini della sicurezza nel cantiere sarà realizzata l'illuminazione artificiale del perimetro esterno (in corrispondenza della recinzione) e delle aree interne durante le ore notturne e in mancanza di visibilità. Sarà, inoltre, prevista l'illuminazione di sicurezza lungo le vie di esodo e in corrispondenza dei locali nevralgici dell'impianto, per indicare le uscite di sicurezza in caso di mancanza dell'illuminazione principale.

Lungo la recinzione saranno posizionati gli accessi per il passaggio dei mezzi e delle persone, prevedendo un sistema di controllo degli ingressi per evitare il passaggio di estranei, mediante l'affissione di cartelli di divieto d'accesso e la distribuzione al personale autorizzato di un apposito tesserino di riconoscimento.

Tutti gli accessi al cantiere saranno realizzati con cancelli chiudibili nell'orario non lavorativo, che dovranno essere tenuti socchiusi durante il giorno e chiusi con catena e lucchetto durante la notte e comunque durante la chiusura del cantiere.

Viabilità interna del cantiere

All'interno di ciascuna area di cantiere dovranno essere previste specifiche vie di transito per i mezzi operatori per l'approvvigionamento di materiale ed attrezzature, sebbene la tipologia dei lavori implichi spostamenti interni decisamente limitati.

La velocità massima all'interno dell'area di cantiere è di 5 Km/h, tale da garantire la stabilità dei mezzi e dei loro carichi. Gli automezzi autorizzati all'accesso in cantiere saranno parcheggiati in appositi spazi e solo per il tempo necessario ai lavori.

Il piano viabile dei percorsi di servizio e dei piazzali interni alle aree di cantierizzazione sarà realizzato principalmente con inerti di varie pezzature, miscelati secondo un'opportuna curva granulometrica e adeguatamente costipati.

Nelle zone in cui risulta possibile lo sversamento di sostanze inquinanti, quali le aree limitrofe alle officine, alle cisterne, ai punti di rifornimento e in corrispondenza delle zone di lavaggio dei mezzi operativi, sarà posta in opera una pavimentazione impermeabile, delimitata da cordoli che consentano la raccolta delle acque meteoriche ed il relativo smaltimento.

Luoghi di lavoro e servizi igienico-assistenziali

Nel cantiere base saranno dislocati locali destinati a servizi igienico-assistenziali, ossia spogliatoi, uffici, wc, lavabi e docce, dormitori, mense (qualora il servizio di ristorazione non venga garantito con convenzioni stipulate sul territorio) e depositi.

In tutti i cantieri dovranno, inoltre, essere predisposti impianti di alimentazione e connessione con le reti principali di elettricità, acqua, gas ed energia di qualunque tipo ed impianti di messa a terra e protezione contro le scariche atmosferiche.

Infine, dovranno essere individuate eventuali zone sicure di deposito materiali con pericolo d'incendio o esplosione, segnalando vie di fuga e collocando estintori per la gestione di possibili emergenze.

Depositi

Lo stoccaggio dei materiali (legname, cemento, ecc.…) verrà effettuato in specifiche aree di deposito poste al di fuori delle vie di transito ed indicate nell'apposito layout di cantiere, in modo tale da garantire tutte le condizioni di sicurezza e da non creare ostacoli, prestando particolare attenzione alle cataste, alle pile e ai mucchi di materiale che possono crollare o cedere alla base.

Il deposito dei rifiuti sarà effettuato servendosi di idonei contenitori che verranno posizionati in luoghi tali da evitare il fastidio provocato da eventuali emanazioni insalubri e nocive, provvedendo poi al recapito nei punti di raccolta autorizzati, secondo le normative vigenti.

Accesso dei mezzi di fornitura materiali

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Accesso dei mezzi di fornitura materiali: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Accesso dei mezzi di fornitura materiali. L'accesso dei mezzi di fornitura dei materiali dovrà sempre essere autorizzato dal capocantiere che fornirà ai conducenti opportune informazioni sugli eventuali elementi di pericolo presenti in cantiere. L'impresa appaltatrice dovrà individuare il personale addetto all'esercizio della vigilanza durante la permanenza del fornitore in cantiere.

Rischi specifici:
1) Investimento;

Impianti di alimentazione (elettricità, acqua, ecc.)

Misure Preventive e Protettive generali:
1) Impianto elettrico: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza. Per la fornitura di energia elettrica al cantiere l'impresa deve rivolgersi all'ente distributore. Dal punto di consegna della fornitura ha inizio l'impianto elettrico di cantiere, che solitamente è composto da: quadri (generali e di settore); interruttori; cavi; apparecchi utilizzatori. Agli impianti elettrici dei servizi accessori quali baracche per uffici, mense, dormitori e servizi igienici non si applicano le norme specifiche previste per i cantieri.
Gruppo elettrogeno. Quando la rete elettrica del cantiere viene alimentata da proprio gruppo elettrogeno le masse metalliche del gruppo e delle macchine, apparecchiature, utensili serviti devono essere collegate elettricamente tra di loro e a terra.
Rete elettrica di terzi. Quando le macchine e le apparecchiature fisse, mobili, portatile e trasportabili sono alimentate, anziché da una rete elettrica dell'impresa, da una rete di terzi, l'impresa stessa deve provvedere all'installazione dei dispositivi e degli impianti di protezione in modo da rendere la rete di alimentazione rispondente ai requisiti di sicurezza a meno che, prima della connessione, non venga effettuato un accertamento delle condizioni di sicurezza con particolare riferimento all'idoneità dei mezzi di connessione, delle linee, dei dispositivi di sicurezza e dell'efficienza del collegamento a terra delle masse metalliche. Tale accertamento può essere effettuato anche a cura del proprietario dell'impianto che ne dovrà rilasciare attestazione scritta all'impresa.
Dichiarazione di conformità. L'installatore è in ogni caso tenuto al rilascio della dichiarazione di conformità, integrata dagli allegati previsti dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37, che va conservata in copia in cantiere.

2) Impianto idrico: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza. La distribuzione dell'acqua per usi lavorativi deve essere fatta in modo razionale, evitando in quanto possibile l'uso di recipienti improvvisati in cantiere. Le tubature devono essere ben raccordate tra loro e, se non interrate, devono risultare assicurate a parti stabili della costruzione o delle opere provvisionali. Si deve evitare il passaggio di tubature in corrispondenza dei conduttori o di altre componenti degli impianti elettrici. In corrispondenza dei punti di utilizzo devono essere installati idonei rubinetti e prese idriche; inoltre devono essere installati idonei sistemi per la raccolta dell'acqua in esubero o accidentalmente fuoriuscita.

Rischi specifici:
1) Elettrocuzione;

Recinzione del cantiere, accessi e segnalazioni

Misure Preventive e Protettive generali:
1) Recinzione del cantiere: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza. L'area interessata dai lavori dovrà essere delimitata con una recinzione, di altezza non inferiore a quella richiesta dal locale regolamento edilizio, in grado di impedire l'accesso di estranei all'area delle lavorazioni: il sistema di confinamento scelto dovrà offrire adeguate garanzie di resistenza sia ai tentativi di superamento sia alle intemperie.

Viabilità principale di cantiere

Misure Preventive e Protettive generali:
1) Viabilità principale di cantiere: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Accesso al cantiere. Per l'accesso al cantiere dei mezzi di lavoro devono essere predisposti percorsi e, ove occorrono mezzi di accesso controllati e sicuri, separati da quelli per i pedoni.
Regole di circolazione. All'interno del cantiere, la circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi deve essere regolata con norme il più possibile simili a quelle della circolazione su strade pubbliche, la velocità deve essere limitata a seconda delle caratteristiche e condizioni dei percorsi e dei mezzi.
Caratteristiche di sicurezza. Le strade devono essere atte a resistere al transito dei mezzi di cui è previsto l'impiego, con pendenze e curve adeguate ed essere mantenute costantemente in condizioni soddisfacenti. La larghezza delle strade e delle rampe deve essere tale da consentire un franco di almeno 0,70 metri oltre la sagoma di ingombro massimo dei mezzi previsti. Qualora il franco venga limitato ad un solo lato, devono essere realizzate, nell'altro lato, piazzole o nicchie di rifugio ad intervalli non superiori a 20 metri una dall'altra.

Rischi specifici:
1) Investimento;

Zone di deposito attrezzature

Misure Preventive e Protettive generali:
1) Zone di deposito attrezzature: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Zone di deposito attrezzature. Le zone di deposito delle attrezzature di lavoro andranno differenziate per attrezzi e mezzi d'opera, posizionate in prossimità degli accessi dei lavoratori e comunque in maniera tale da non interferire con le lavorazioni presenti.

Rischi specifici:
1) Investimento, ribaltamento;
2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Zone di stoccaggio materiali

Misure Preventive e Protettive generali:
1) Zone di stoccaggio materiali: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Zone di stoccaggio materiali. Le zone di stoccaggio dei materiali devono essere identificate e organizzate tenendo conto della viabilità generale e della loro accessibilità. Particolare attenzione deve essere posta per la scelta dei percorsi per la movimentazione dei carichi che devono, quanto più possibile, evitare l'interferenza con zone in cui si svolgano lavorazioni. Le aree devono essere opportunamente spianate e drenate al fine di garantire la stabilità dei depositi. È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi; qualora tali depositi siano necessari per le condizioni di lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature o sostegno preventivo della corrispondente parete di scavo.

Rischi specifici:
1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
2) Investimento, ribaltamento;

Armature delle pareti degli scavi

Misure Preventive e Protettive generali:
1) Armature delle pareti degli scavi: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza: 1) le armature devono essere allestite con buon materiale e a regola d'arte; **2)** le armature devono essere verticali e devono essere forzate contro le pareti dello scavo; **3)** le armature devono essere conservate in efficienza per l'intera durata del lavoro; **4)** per le armature in legno deve essere utilizzato materiale robusto e di dimensioni adeguate secondo le regole di buona tecnica, uso e consuetudine; **5)** le armature metalliche devono essere impiegate secondo le istruzioni del costruttore, il quale deve indicare: il massimo sforzo d'impiego, la profondità raggiungibile, la possibilità di sovrapposizione degli elementi, le modalità di montaggio e smontaggio e le istruzioni per l'uso e la manutenzione.
Misure di prevenzione: 1) le armature degli scavi in trincea o dei pozzi devono essere poste in opera se si superano i 1,50 m di profondità; **2)** le armature devono fuoriuscire dal ciglio dello scavo per almeno 30 cm; **3)** le armature degli scavi tradizionali in legno devono essere messe in opera in relazione al progredire dello scavo; **4)** in funzione del tipo di terreno e a partire dai più consistenti è possibile impiegare le seguenti armature in legno: **a)** con tavole orizzontali posizionate ogni 60, 70 cm di scavo sostenute in verticale con travetti uso Trieste o squadrati e puntellate con travetti in legno o sbatacchi in legno o metallici regolabili; **b)** con tavole verticali sostenute in verticale con travetti uso Trieste o squadrati e puntellate con travetti in legno o sbatacchi in legno o metallici regolabili, per raggiungere profondità inferiori alla lunghezza delle tavole; **c)** con tavole verticali posizionate con il sistema marciavanti, smussate in punta per l'infissione nel terreno prima della fase di scavo; le tavole sono sostenute da riquadri in legno, formati da montanti e longherine e vengono forzate contro il terreno per mezzo di cunei posizionati tra le longherine e la tavola marciavanti; **5)** le armature in ferro si distinguono nelle seguenti due tipologie: **a)** armature con guide semplici o doppie in relazione alla profondità da raggiungere; le guide sono infisse nel terreno per mezzo di un escavatore, tra le quali vengono calati i pannelli d'armatura, dotati di una lama per l'infissione nel terreno e posizionati gli sbatacchi regolabili per la forzatura contro il terreno; **b)** armature monoblocco, preassemblate, eventualmente sovrapponibili, dotate di sbatacchi regolabili; **6)** nel rispetto delle regole ergonomiche è importante rispettare le larghezze minime, in funzione della profondità di scavo, sono le seguenti: **a)** 0,65 metri per profondità fino a 1,50 metri; **b)** 0,75 metri per profondità fino a 2,00 metri; **c)** 0,80 metri per profondità fino a 3,00 metri; **d)** 0,90 metri per profondità fino a 4 metri; **e)** 1,00 metri per

profondità oltre a 4,00 metri; **7)** l'armatura deve sempre essere rimossa gradualmente e per piccole altezze, in relazione al progredire delle opere finite.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 119.

Rischi specifici:

1) Seppellimento, sprofondamento;

Gabinetti

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Gabinetti: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza. I locali che ospitano i lavabi devono essere dotati di acqua corrente, se necessario calda e di mezzi detergenti e per asciugarsi. I servizi igienici devono essere costruiti in modo da salvaguardare la decenza e mantenuti puliti. I lavabi devono essere in numero minimo di uno ogni 5 lavoratori e 1 gabinetto ogni 10 lavoratori impegnati nel cantiere.
Bagni mobili chimici. Quando per particolari esigenze vengono utilizzati bagni mobili chimici, questi devono presentare caratteristiche tali da minimizzare il rischio sanitario per gli utenti.
Convenzione con strutture ricettive. In condizioni lavorative con mancanza di spazi sufficienti per l'allestimento dei servizi di cantiere, e in prossimità di strutture idonee aperte al pubblico, è consentito attivare delle convenzioni con tali strutture al fine di supplire all'eventuale carenza di servizi in cantiere: copia di tali convenzioni deve essere tenuta in cantiere ed essere portata a conoscenza dei lavoratori.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 13, Parte 2, Punto 3.

Recinzioni di cantiere

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Recinzione del cantiere: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza. L'area interessata dai lavori dovrà essere delimitata con una recinzione, di altezza non inferiore a quella richiesta dal locale regolamento edilizio, in grado di impedire l'accesso di estranei all'area delle lavorazioni: il sistema di confinamento scelto dovrà offrire adeguate garanzie di resistenza sia ai tentativi di superamento sia alle intemperie.

Spogliatoi

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Spogliatoi: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza. I locali spogliatoi devono disporre di adeguata aerazione, essere illuminati, ben difesi dalle intemperie, riscaldati durante la stagione fredda, muniti di sedili ed essere mantenuti in buone condizioni di pulizia. Gli spogliatoi devono essere dotati di attrezzature che consentano a ciascun lavoratore di chiudere a chiave i propri indumenti durante il tempo di lavoro. La superficie dei locali deve essere tale da consentire, una dislocazione delle attrezzature, degli arredi, dei passaggi e delle vie di uscita rispondenti a criteri di funzionalità e di ergonomia per la tutela e l'igiene dei lavoratori, e di chiunque acceda legittimamente ai locali stessi.

Autogru

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Autogru: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Posizionamento. Nell'esercizio dei mezzi di sollevamento e di trasporto si devono adottare le necessarie misure per assicurare la stabilità del mezzo e del suo carico: **a)** se su gomme, la stabilità è garantita dal buono stato dei pneumatici e dal corretto valore della pressione di gonfiaggio; **b)** se su martinetti stabilizzatori, che devono essere completamente estesi e bloccati prima dell'inizio del lavoro, la stabilità dipende dalla resistenza del terreno in funzione della quale sarà ampliato il piatto dello stabilizzatore. In ogni caso, prima di iniziare il sollevamento, devono essere inseriti i freni di stazionamento dell'automezzo.
Caduta di materiale dall'alto. Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto, devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro o di aree pubbliche. Qualora questo non fosse possibile, il passaggio dei carichi sospesi sarà annunciato da apposito avvisatore acustico.

Rischio di elettrocuzione. In prossimità di linee elettriche aeree e/o elettrodotti è d'obbligo rispettare la distanza di sicurezza dalle parti più sporgenti dell'autogru (considerare il massimo ingombro del carico comprensivo della possibile oscillazione); se non fosse possibile rispettare tale distanza, dovrà interpellarsi l'ente erogatore dell'energia elettrica, per realizzare opportune diverse misure cautelative (schermi, ecc.).
Modalità operative. Durante le operazioni di spostamento con il carico sospeso è necessario mantenere lo stesso il più vicino possibile al terreno; su percorso in discesa bisogna disporre il carico verso le ruote a quota maggiore.

Rischi specifici:
1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
2) Elettrocuzione;

Betoniere

Misure Preventive e Protettive generali:
1) Betoniere: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza. Le impastatrici e betoniere azionate elettricamente devono essere munite di interruttore automatico di sicurezza e le parti elettriche devono essere del tipo protetto contro getti di acqua e polvere. Le betoniere con benna di caricamento scorrevole su guide, devono essere munite di dispositivo agente direttamente sulla benna per il suo blocco meccanico nella posizione superiore. L'eventuale fossa per accogliere le benne degli apparecchi di sollevamento, nelle quali scaricare l'impasto, deve essere circondata da una barriera capace di resistere agli urti da parte delle benne stesse.

Rischi specifici:
1) Cesoiamenti, stritolamenti;

Macchine movimento terra

Misure Preventive e Protettive generali:
1) Macchine: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Verifiche sull'area di manovra. Prima di utilizzare la macchina accertarsi dell'esistenza di eventuali vincoli derivanti da ostacoli (in altezza ed in larghezza), limiti d'ingombro, ecc.. Evitare di far funzionare la macchina nelle immediate vicinanze di scarpate, sia che si trovino a valle che a monte della macchina. Predisporre idoneo "fermo meccanico", qualora si stazioni in prossimità di scarpate. Prima di movimentare la macchina accertarsi dell'esistenza di eventuali vincoli derivanti da limitazioni di carico (terreno, pavimentazioni, rampe, opere di sostegno), pendenza del terreno, ecc..

Rischi specifici:
1) Investimento, ribaltamento;

Mezzi d'opera

Misure Preventive e Protettive generali:
1) Macchine: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Verifiche sull'area di manovra. Prima di utilizzare la macchina accertarsi dell'esistenza di eventuali vincoli derivanti da ostacoli (in altezza ed in larghezza), limiti d'ingombro, ecc.. Evitare di far funzionare la macchina nelle immediate vicinanze di scarpate, sia che si trovino a valle che a monte della macchina. Predisporre idoneo "fermo meccanico", qualora si stazioni in prossimità di scarpate. Prima di movimentare la macchina accertarsi dell'esistenza di eventuali vincoli derivanti da limitazioni di carico (terreno, pavimentazioni, rampe, opere di sostegno), pendenza del terreno, ecc..

Rischi specifici:
1) Investimento, ribaltamento;

Percorsi pedonali

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Percorsi pedonali: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza. I viottoli e le scale con gradini ricavati nel terreno devono essere provvisti di parapetto nei tratti prospicienti il vuoto quando il dislivello superi i due metri. Le alzate dei gradini ricavati nel terreno friabile devono essere sostenute, ove occorra, con tavole e paletti robusti.

Rischi specifici:

1) Caduta dall'alto;
2) Scivolamenti, cadute a livello;

Viabilità automezzi e pedonale

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Viabilità principale di cantiere: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Accesso al cantiere. Per l'accesso al cantiere dei mezzi di lavoro devono essere predisposti percorsi e, ove occorrono mezzi di accesso controllati e sicuri, separati da quelli per i pedoni.
Regole di circolazione. All'interno del cantiere, la circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi deve essere regolata con norme il più possibile simili a quelle della circolazione su strade pubbliche, la velocità deve essere limitata a seconda delle caratteristiche e condizioni dei percorsi e dei mezzi.
Caratteristiche di sicurezza. Le strade devono essere atte a resistere al transito dei mezzi di cui è previsto l'impiego, con pendenze e curve adeguate ed essere mantenute costantemente in condizioni soddisfacenti. La larghezza delle strade e delle rampe deve essere tale da consentire un franco di almeno 0,70 metri oltre la sagoma di ingombro massimo dei mezzi previsti. Qualora il franco venga limitato ad un solo lato, devono essere realizzate, nell'altro lato, piazzole o nicchie di rifugio ad intervalli non superiori a 20 metri una dall'altra.

2) Percorsi pedonali: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza. I viottoli e le scale con gradini ricavati nel terreno devono essere provvisti di parapetto nei tratti prospicienti il vuoto quando il dislivello superi i due metri. Le alzate dei gradini ricavati nel terreno friabile devono essere sostenute, ove occorra, con tavole e paletti robusti.

Rischi specifici:

1) Investimento;
2) Caduta dall'alto;
3) Scivolamenti, cadute a livello;

Segnaletica di sicurezza

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Segnaletica di sicurezza: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Segnaletica di sicurezza. Quando risultano rischi che non possono essere evitati o sufficientemente limitati con misure, metodi, o sistemi di organizzazione del lavoro, o con mezzi tecnici di protezione collettiva, il datore di lavoro fa ricorso alla segnaletica di sicurezza, allo scopo di: **a)** avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte; **b)** vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo; **c)** prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza; **d)** fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio; **e)** fornire altre indicazioni in materia di prevenzione e sicurezza.

SEGNALETICA GENERALE PREVISTA NEL CANTIERE

In tale paragrafo è indicata la segnaletica di sicurezza e/o salute installata in cantiere (DLgs 81/08 Allegato XV.1. comma 4) di cui al Titolo V del DLgs 81/08 oltre a quella impiegata per regolare il traffico stradale, ferroviario, ecc eventualmente necessaria.

Il datore di lavoro fa ricorso alla segnaletica di sicurezza quando, a seguito della "valutazione dei rischi", "*risultano rischi che non possono essere evitati o sufficientemente limitati con misure, metodi, o sistemi di organizzazione del lavoro o con mezzi tecnici di protezione collettiva*" (art.163 DLgs 81/08).

Tuttavia, il coordinatore in fase esecutiva – dopo aver valutato situazioni particolari - potrà decidere di apporre ulteriore e specifica segnaletica di sicurezza.

Nel cantiere è installata la segnaletica di seguito elencata.

CARTELLI DI DIVIETO - Forma rotonda

Pittogramma nero su sfondo bianco; bordo e banda (verso il basso da sinistra a destra e lungo il simbolo, con una inclinazione di 45°) rossi (il rosso deve coprire almeno il 35% della superficie del cartello).

TIPO	UBICAZIONE E DISPOSIZIONI PARTICOLARI
 Divieto di accesso alle persone non autorizzate	All'accesso Lungo la recinzione di cantiere
 Vietato fumare	

Vietato fumare o usare fiamme libere	
 Vietato ai pedoni	
 Divieto di spegnere con acqua	
 Acqua non potabile	

CARTELLI DI AVVERTIMENTO - Forma triangolare

Pittogramma nero su sfondo giallo; bordo nero (il giallo deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).

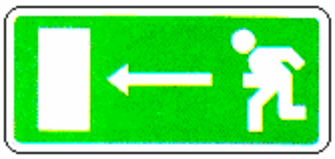
TIPO	UBICAZIONE E DISPOSIZIONI PARTICOLARI
 Materiale infiammabile o alta temperatura	

 Materiale esplosivo	
 Sostanze velenose	
 Sostanze corrosive	
 Carichi sospesi	
 Tensione elettrica pericolosa	

 Pericolo generico	
 Materiale comburente	
 Pericolo di inciampo	
 Caduta con dislivello Sostanze nocive o irritanti	

CARTELLI DI SALVATAGGIO - Forma quadrata o rettangolare

Pittogramma bianco su sfondo verde (il verde deve coprire almeno il 50% della superficie del

cartello).	
TIPO	**UBICAZIONE E DISPOSIZIONI PARTICOLARI**
 Percorso/Uscita di emergenza	
 Direzione da seguire (segnali di informazione addizionali ai pannelli che seguono)	
 Pronto soccorso	
 Barella	
 Lavaggio degli occhi	

 Telefono per salvataggio o pronto soccorso	

CARTELLI PER LE ATTREZZATURE ANTINCENDIO

Forma quadrata o rettangolare - Pittogramma bianco su sfondo rosso (il rosso deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).

TIPO	UBICAZIONE E DISPOSIZIONI PARTICOLARI
 Lancia antincendio	
 Scala	
 Estintore	

 Telefono per gli interventi antincendio	
 Direzione da seguire (cartello da aggiungere a quelli che precedono)	

CARTELLI DI PRESCRIZIONE - Forma rotonda

Pittogramma bianco su sfondo azzurro (l'azzurro deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).

TIPO	UBICAZIONE E DISPOSIZIONI PARTICOLARI
 Protezione obbligatoria degli occhi	
 Casco di protezione obbligatoria	

 Protezione obbligatoria dell'udito	
 Protezione obbligatoria delle vie respiratorie	
 Calzature di sicurezza obbligatorie	
 Guanti di protezione obbligatoria	
 Protezione obbligatoria del corpo	

 Protezione obbligatoria del viso	
 Protezione individuale obbligatoria contro le cadute	
 Passaggio obbligatorio per i pedoni	
 Obbligo generico (con eventuale cartello supplementare)	

Inoltre, gli Allegati XXXI e XXXII dello stesso decreto contengono le prescrizioni per la comunicazione verbale e per i segnali gestuali a cui bisognerà fare riferimento per le specifiche attività di cantiere. Gli Allegati XXIX e XXX contengono le prescrizioni per i segnali luminosi e acustici mentre la segnalazione di ostacoli e di punti pericolosi nonché di vie di circolazione sono in Allegato XXVIII.

LAVORAZIONI e loro INTERFERENZE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Allo stato attuale, si prevede che le lavorazioni vengano affidate ad una sola impresa esecutrice. Sul Cronoprogramma, redatto nell'apposito elaborato, è stato specificamente indicato che si attui uno sfasamento temporale tra le varie fasi lavorative previste. Pertanto, in questo modo, saranno minimizzati i rischi di interferenza tra le tipologie di lavoro in corso. Nel caso di presenza contemporanea e simultanea di lavorazioni diverse, verrà applicato uno sfasamento spaziale delle stesse, in modo da occupare porzioni differenti dell'area di cantiere ed impedire interferenze tra le varie lavorazioni. Eventuali integrazioni saranno impartite dal Coordinatore in fase di esecuzione, a seguito dell'affidamento dell'appalto all'Impresa e ad eventuali subappalti ad altre imprese o lavoratori autonomi.

Di seguito sono indicate le Lavorazioni interferenti evidenti nel Cronoprogramma dei lavori (riportate anche nell'Allegato - Lavorazioni e Sorgenti di Rischio - le cui Prescrizioni operative sono indicate, nel dettaglio, nell'Allegato - Rischi e misure di sicurezza per sorgenti di rischio) con la indicazione delle relative Disposizioni organizzative con le Integrazioni in fase esecutiva.

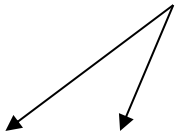
LAVORAZIONI interferenti descrizione	**Prescrizioni operative Disposizioni organizzative**	**Integrazioni in fase esecutiva**
allestimento del cantiere	sfasamento spaziale e temporale delle attività interferenti	
esecuzione degli scavi a sezione obbligata	sfasamento spaziale e temporale delle attività interferenti	
esecuzione dei pali	sfasamento spaziale e temporale delle attività interferenti	
realizzazione degli scavi e dei rinterri per il ripristino dello stato dei luoghi	sfasamento spaziale e temporale delle attività interferenti	

In funzione delle modalità operative adottate dall'Impresa esecutrice, l'intero lavoro, che prevede la realizzazione di pali di grosso diametro in una porzione del versante, potrà essere realizzato in sovrapposizione temporale o meno, tra le macrofasi. Nello specifico, si riporta il dettaglio delle fasi interferenti stimate nelle lavorazioni di progetto.

Vi sono possibili interferenze tra le lavorazioni: NO ❑ SI X

(anche da parte della stessa impresa

o lavoratori autonomi)



	FASE INTERFERENZA LAVORAZIONI	Sfasamento Spaziale	Sfasamento Temporale	**PRESCRIZIONI OPERATIVE**	**MODALITA' DI VERIFICA**
1	**Lavorazione**: esecuzione dei pali di fondazione – paratia, previa verifica della posizione dei sottoservizi interferenti	X	X	La lavorazione prevede lo scavo da parte delle macchine per pali del fusto e la successiva rimozione del materiale escavato e il suo riutilizzo in cantiere per orazioni di riempimento.	È necessario che, durante l'esecuzione di tale lavorazione, vista l'esiguità dello spazio in cantiere disponibile sul rilevato di servizio, i raggi di azione delle macchina per pali e dell'escavatore non si sovrappongano, e che non sia presente alcuna maestranza in tale spazio.
2	**Lavorazione**: Posa in opera dei ferri di armatura dei pali di fondazione o dei ferri di armatura del cordolo	X	X	La lavorazione prevede che, dopo la perforazione del fusto del palo, sia inserita l'armatura. È prevista anche la posa in opera dei ferri dopo i getti di calcestruzzo.	È necessario delimitare l'area di scavo per evitare sprofondamenti delle maestranze, e che solo l'addetto alla posa in opera dei ferri sia presente nelle vicinanze dello scavo, per l'inserimento della gabbia. Tutti gli altri operai devono allontanarsi dal braccio di azione della macchina.
3	**Lavorazione**: Rimozione della sovrastruttura stradale	X	X	Alla fine dell'esecuzione della paratia di pali, è necessario rimuovere la sovrastruttura stradale per poter poi procedere al riempimento con adeguato materiale compattato a strati.	È fatto divieto alle maestranze di sostare nel raggio di azione dell'escavatore durante le operazioni di scavo e sbancamento.
4	**Lavorazione**: Demolizione del tratto stradale e scavo per l'alloggiamento del cordolo	X	X	Si procederà alla demolizione della parte superiore della carreggiata stradale e allo scavo per il ripristino di un tratto della paratia su pali.	È fatto obbligo al personale di servizio di non occupare il raggio di azione della macchina demolitrice, e di munirsi di opportuni DPI per la protezione dalla caduta di oggetti dall'alto.
5	**Lavorazione**: Realizzazione del cordolo	X	X	Al termine degli scavi sulla carreggiata stradale, si provvederà alla realizzazione del cordolo di progetto.	Evitare il rischio di caduta di materiali dall'alto munendosi di caschetti di protezione, e di caduta munendo la carreggiata degli opportuni parapetti.
6	**Lavorazione**: Riempimento degli scavi per il ripristino dei luoghi	X	X	Si provvederà al riempimento degli scavi per il ripristino dei luoghi	L'operazione verrà eseguita dotandosi di appositi appigli che agiscono dal piano stradale, portando le maestranze in quota e con ponteggi. Evitare il rischio di caduta di materiali dall'alto munendosi di caschetti di protezione

Permangono rischi di interferenza: NO X SI ❑

N° Fase	Misure preventive e protettive da attuare	Indicazione dei dispositivi di protezione da adottare
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Preparazione delle aree di cantiere

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:
Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere
Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere
Realizzazione della viabilità del cantiere

Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere (fase)

Scavo di pulizia generale dell'area di cantiere eseguito con mezzi meccanici.

Macchine utilizzate:
1) Autocarro;
2) Pala meccanica.

Rischi generati dall'uso delle macchine:
Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavoratori impegnati:
1) nuovo...;

Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (fase)

Realizzazione della recinzione di cantiere, al fine di impedire l'accesso involontario dei non addetti ai lavori, e degli accessi al cantiere, per mezzi e lavoratori.

Macchine utilizzate:
1) Autocarro.

Rischi generati dall'uso delle macchine:
Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:
1) Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Scala semplice;
c) Sega circolare;
d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

Realizzazione della viabilità del cantiere (fase)

Realizzazione della viabilità di cantiere destinata a persone e veicoli e posa in opera di appropriata segnaletica.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro;
2) Pala meccanica.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Investimento, ribaltamento;
b) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Apprestamenti del cantiere

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:
Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi
Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere

Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (fase)

Allestimento di depositi per materiali e attrezzature, zone scoperte per lo stoccaggio dei materiali e zone per l'installazione di impianti fissi di cantiere. La loro ubicazione è indicata nel dettaglio nell'apposito elaborato allegato alla presente progetto

Macchine utilizzate:

1) Autocarro;
2) Autogru.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Scala semplice;
c) Sega circolare;
d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (fase)

Allestimento di servizi igienico-sanitari in strutture prefabbricate appositamente approntate.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro;
2) Autogru.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Scala semplice;
c) Sega circolare;
d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

Scavi a sezione obbligata

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:
Scavo a sezione obbligata

Scavo a sezione obbligata (fase)

Scavi a sezione obbligata, eseguiti a cielo aperto, con l'ausilio di mezzi meccanici.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro;
2) Escavatore;
3) Pala meccanica.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto allo scavo a sezione obbligata;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto allo scavo a sezione obbligata;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta dall'alto;
b) Investimento, ribaltamento;
c) Seppellimento, sprofondamento;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Andatoie e Passerelle;
c) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

Scavi e riprofilature del terreno

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:
Scavo di pulizia e riprofilatura del terreno eseguito con mezzi meccanici

Scavo di pulizia e riprofilatura del terreno eseguito con mezzi meccanici (fase)

Scavo di pulizia e riprofilatura del terreno eseguito con mezzi meccanici. Durante la fase si prevede: pulizia e modellamento del versante mediante l'ausilio di mezzi meccanici fino ad ottenere la pendenza e/o la profondità di scavo prevista nel progetto, eventuale scavo del fosso al piede e/o in testa al versante.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro;
2) Escavatore.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto allo scavo di pulizia e riprofilatura del terreno eseguito con mezzi meccanici;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto allo scavo di pulizia e riprofilatura del terreno eseguito con mezzi meccanici;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta dall'alto;
b) Investimento, ribaltamento;
c) Scivolamenti, cadute a livello;
d) Seppellimento, sprofondamento;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Andatoie e Passerelle;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

Strutture in fondazione in c.a.

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:
Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione
Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione
Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione

Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione (fase)

Realizzazione della carpenteria per strutture di fondazione diretta e successivo disarmo.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Chimico;
b) Rumore;
c) Punture, tagli, abrasioni;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Andatoie e Passerelle;
b) Attrezzi manuali;
c) Scala semplice;
d) Pompa a mano per disarmante;
e) Sega circolare;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Nebbie; Getti, schizzi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione (fase)

Lavorazione (sagomatura, taglio, saldatura) e posa nelle casserature di ferri di armatura di strutture in fondazione.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Punture, tagli, abrasioni;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Andatoie e Passerelle;
b) Attrezzi manuali;

c) Scala semplice;
d) Trancia-piegaferri;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione (fase)

Esecuzione di getti di cls per la realizzazione di strutture in fondazione, dirette

Macchine utilizzate:

1) Autobetoniera;
2) Autopompa per cls.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Chimico;
b) Getti, schizzi;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Andatoie e Passerelle;
b) Attrezzi manuali;
c) Scala semplice;
d) Vibratore elettrico per calcestruzzo;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Vibrazioni.

Paratie in c.a.

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:
Perforazioni per paratie in c.a.
Posa dei ferri di armatura per paratia in c.a.
Getto di calcestruzzo per paratia in c.a.

Perforazioni per paratie in c.a. (fase)

Perforazione per paratie in c.a. eseguita con sonda a rotazione su carro cingolato.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro;
2) Dumper;
3) Sonda di perforazione.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla perforazioni per paratie in c.a.;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla perforazioni per paratie in c.a.;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta dall'alto;
b) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
c) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Posa dei ferri di armatura per paratia in c.a. (fase)

Posa dei ferri di armatura nei relativi scavi per paratie in c.a..

Macchine utilizzate:

1) Autocarro;
2) Autogru.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla posa dei ferri di armatura per paratia in c.a.;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla posa dei ferri di armatura per paratia in c.a.;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzatura anticaduta; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta dall'alto;
b) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Getto di calcestruzzo per paratia in c.a. (fase)

Esecuzione di getti di calcestruzzo per la realizzazione di pali trivellati gettati in opera.

Macchine utilizzate:

1) Autobetoniera;
2) Autopompa per cls.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla getto di calcestruzzo per paratia in c.a.;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla getto di calcestruzzo per paratia in c.a.;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Chimico;
b) Caduta dall'alto;
c) Getti, schizzi;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Massetti e sottofondi

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:
Formazione di massetto per pavimentazioni esterne
Formazione di masso per pavimentazioni esterne

Formazione di massetto per pavimentazioni esterne (fase)

Formazione di massetto in calcestruzzo semplice o alleggerito come sottofondo per pavimentazioni esterne.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla formazione di massetto per pavimentazioni esterne;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla formazione di massetto per pavimentazioni esterne;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Chimico;
b) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Betoniera a bicchiere;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Movimentazione manuale dei carichi.

Formazione di masso per pavimentazioni esterne (fase)

Formazione di masso in calcestruzzo semplice o alleggerito come riempimento per pavimentazioni esterne.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla formazione di masso per pavimentazioni esterne;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla formazione di masso per pavimentazioni esterne;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Chimico;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Betoniera a bicchiere;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Movimentazione manuale dei carichi.

Sistemi di smaltimento acque bianche

Opere di raccolta per lo smaltimento delle acque meteoriche. Sono in materiale lapideo, acciaio, cls, etc e talvolta complete di griglie di protezione. Si trovano lungo il bordo della strada. Nella fattispecie si provvede al rifacimento della canaletta in terra esistente che convoglia le acque superficiali verso un fosso esistente e la realizzazione di un nuovo canale completamente in acciaio corrugato, fatta eccezione per il tratto di attraversamento della sede stradale che è in PEAD.

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:
Scavo a sezione obbligata
Posa di conduttura idrica in materie plastiche

Scavo a sezione obbligata (fase)

Scavi a sezione obbligata, eseguiti a cielo aperto, con l'ausilio di mezzi meccanici per la riqualificazione dell'esistente canale in terra

Macchine utilizzate:

1) Autocarro;
2) Escavatore;
3) Pala meccanica.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto allo scavo a sezione obbligata;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto allo scavo a sezione obbligata;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta dall'alto;
b) Investimento, ribaltamento;
c) Seppellimento, sprofondamento;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Andatoie e Passerelle;
c) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

Posa di conduttura idrica in materie plastiche (fase)

Posa di condutture in materie plastiche, giuntate mediante saldatura per polifusione, destinate alla distribuzione dell'acqua potabile in scavo a sezione obbligata, precedentemente eseguito, previa sistemazione del letto di posa con attrezzi manuali e attrezzature meccaniche.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro con gru.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla posa di conduttura idrica in materie plastiche;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla posa di conduttura idrica in materie plastiche;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta dall'alto;
b) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Saldatrice polifusione;

c) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Inalazione fumi, gas, vapori; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi.

Opere in ferro

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:
Posa di ringhiere e parapetti
Verniciatura a pennello di opere in ferro

Posa di ringhiere e parapetti (fase)

Posa di ringhiere e parapetti.

Macchine utilizzate:

1) Gru a torre.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Rumore.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla posa di ringhiere e parapetti;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla posa di ringhiere e parapetti;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** attrezzatura anticaduta; g) indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta dall'alto;
b) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
c) R.O.A. (operazioni di saldatura);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Ponteggio metallico fisso;
c) Saldatrice elettrica;
d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Scivolamenti, cadute a livello; Elettrocuzione; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Radiazioni non ionizzanti; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

Verniciatura a pennello di opere in ferro (fase)

Verniciatura a pennello di opere in ferro. Durante la fase lavorativa si prevede: stuccatura e abrasivatura, verniciatura a pennello.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla verniciatura a pennello di opere in ferro;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla verniciatura a pennello di opere in ferro;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** occhiali protettivi; **b)** maschera con filtro specifico; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Chimico;
b) M.M.C. (elevata frequenza);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;

b) Scala doppia;
c) Ponte su cavalletti;
d) Smerigliatrice angolare (flessibile);

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

Sistemi di protezione corticale

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:
Posa di rete metallica
Posa di biostuoia
Chiodature dei terreni

Posa di rete metallica (fase)

Posa di geostuoia lungo il versante e sua picchettatura.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla posa di geostuoia;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla posa di geostuoia;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Scivolamenti, cadute a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Andatoie e Passerelle;
b) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Posa di biostuoia (fase)

Posa di biostuoia lungo il versante e sua picchettatura.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla posa di biostuoia;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla posa di biostuoia;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:
a) Scivolamenti, cadute a livello;
Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
a) Attrezzi manuali;
b) Andatoie e Passerelle;
Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

Chiodature dei terreni (fase)

Stabilizzazione di pendii naturali e scarpate artificiali mediante chiodatura dei suoli (tecnica del soil nailing). Durante la fase lavorativa si prevede: esecuzione delle chiodature nel terreno nel numero e nella posizione stabilita in fase di progetto, posa in opera ed ancoraggio alle chiodature delle georeti o dei biofeltri, posa in opera della rete metallica zincata o delle rete plastificata, intasamento dei vuoti della georete e successiva idrosemina.

Macchine utilizzate:
1) Autocarro;
2) Escavatore;
3) Sonda di perforazione.
Rischi generati dall'uso delle macchine:
Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavoratori impegnati:
1) Addetto alle realizzazione di chiodature terreni;
Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:
a) DPI: addetto alle realizzazione di chiodature terreni;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** attrezzature anticaduta; **g)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:
a) Caduta dall'alto;
Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
a) Andatoie e Passerelle;
b) Attrezzi manuali;
c) Scala semplice;
Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi.

Sede stradale

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:
Rinterro di scavo eseguito a macchina
Formazione di manto di usura e collegamento

Rinterro di scavo eseguito a macchina (fase)

Rinterro e compattazione di scavi esistenti, eseguito con l'ausilio di mezzi meccanici.

Macchine utilizzate:
1) Dumper;
2) Pala meccanica.
Rischi generati dall'uso delle macchine:
Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavoratori impegnati:
1) Addetto al rinterro di scavo eseguito a macchina;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al rinterro di scavo eseguito a macchina;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Investimento, ribaltamento;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Andatoie e Passerelle;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

Formazione di manto di usura e collegamento (fase)

Operazioni di ripristino del manto stradale danneggiato in seguito alla realizzazione dell'intervento. E' impiegato conglomerato bituminoso mediante esecuzione di strato/i di collegamento e strato di usura, stesi e compattati con mezzi meccanici.

Macchine utilizzate:

1) Finitrice;
2) Rullo compressore.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla formazione di manto di usura e collegamento;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Investimento, ribaltamento;
b) Cancerogeno e mutageno;
c) Inalazione fumi, gas, vapori;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Smobilizzo del cantiere

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:
Smobilizzo del cantiere

Smobilizzo del cantiere (fase)

Smobilizzo del cantiere realizzato attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisionali e di protezione e della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro;
2) Autogru.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto allo smobilizzo del cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto allo smobilizzo del cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Scala doppia;
c) Scala semplice;
d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

RISCHI individuati nelle Lavorazioni e relative MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

rischi derivanti dalle lavorazioni e dall'uso di macchine ed attrezzi

Elenco dei rischi:

1) Caduta dall'alto;
2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
3) Cancerogeno e mutageno;
4) Chimico;
5) Getti, schizzi;
6) Inalazione fumi, gas, vapori;
7) Investimento, ribaltamento;
8) M.M.C. (elevata frequenza);
9) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
10) Punture, tagli, abrasioni;
11) R.O.A. (operazioni di saldatura);
12) Rumore;
13) Scivolamenti, cadute a livello;
14) Seppellimento, sprofondamento;
15) Urti, colpi, impatti, compressioni;
16) Vibrazioni.

RISCHIO: "Caduta dall'alto"

Descrizione del Rischio:

Lesioni a causa di cadute dall'alto per perdita di stabilità dell'equilibrio dei lavoratori, in assenza di adeguate misure di prevenzione, da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Scavo a sezione obbligata; Scavo di pulizia e riprofilatura del terreno eseguito con mezzi meccanici; Scavo a sezione obbligata; Posa di conduttura idrica in materie plastiche;

Prescrizioni Esecutive:

Accesso al fondo dello scavo. L'accesso al fondo dello scavo deve avvenire tramite appositi percorsi (scale a mano, scale ricavate nel terreno, rampe di accesso, ecc.). Nel caso si utilizzino scale a mano, devono sporgere a sufficienza oltre il piano di accesso e devono essere fissate stabilmente per impedire slittamenti o sbandamenti.

Accesso al fondo del pozzo di fondazione. L'accesso nei pozzi di fondazione deve essere predisposto con rampe di scale, anche verticali, purché sfalsate tra loro ed intervallate da pianerottoli di riposo posti a distanza non superiore a 4 metri l'uno dall'altro.

Parapetti di trattenuta. Qualora si verifichino situazioni che possono comportare la caduta da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore, di norma con dislivello maggiore di 2 metri, i lati liberi dello scavo o del rilevato devono essere protetti con appositi parapetti di trattenuta.
Passerelle pedonali o piastre veicolari. Gli attraversamenti devono essere garantiti da passerelle pedonali o piastre veicolari provviste da ambo i lati di parapetti con tavole fermapiede.
Segnalazione e delimitazione del fronte scavo. La zona di avanzamento del fronte scavo deve essere chiaramente segnalata e delimitata e ne deve essere impedito l'accesso al personale non autorizzato.

b) Nelle lavorazioni: Perforazioni per paratie in c.a.; Posa dei ferri di armatura per paratia in c.a.; Getto di calcestruzzo per paratia in c.a.;

Prescrizioni Esecutive:

Parapetti di trattenuta. Lo scavo deve essere tenuto circoscritto da un parapetto, atto ad impedire la caduta dentro lo scavo durante le operazioni a bordo scavo (misura della profondità, controllo delle pareti, ecc). Il parapetto dovrà essere mantenuto in opera a partire da quando lo scavo supera i 2 metri di profondità e fino al completamento del palo.
Attrezzatura anticaduta. Il personale addetto a lavori di fondazioni speciali, ogni qual volta non siano attuabili misure di prevenzione e protezione collettiva, dovrà utilizzare idonei sistemi di protezione anticaduta individuali.

c) Nelle lavorazioni: Posa di ringhiere e parapetti; Chiodature dei terreni ;

Prescrizioni Esecutive:

Attrezzatura anticaduta. Il personale addetto a lavori in quota, ogni qual volta non siano attuabili misure di prevenzione e protezione collettiva, dovrà utilizzare idonei sistemi di protezione anticaduta individuali. In particolare sono da prendere in considerazione specifici sistemi di sicurezza che consentono una maggior mobilità del lavoratore quali: avvolgitori/svolgitori automatici di fune di trattenuta, sistema a guida fissa e ancoraggio scorrevole, altri sistemi analoghi.

RISCHIO: "Caduta di materiale dall'alto o a livello"

Descrizione del Rischio:
Lesioni causate dall'investimento di masse cadute dall'alto, durante le operazioni di trasporto di materiali o per caduta degli stessi da opere provvisionali, o a livello, a seguito di demolizioni mediante esplosivo o a spinta da parte di materiali frantumati proiettati a distanza.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Posa dei ferri di armatura per paratia in c.a.; Posa di conduttura idrica in materie plastiche; Posa di ringhiere e parapetti; Smobilizzo del cantiere;

Prescrizioni Esecutive:

Imbracatura dei carichi. Gli addetti all'imbracatura devono seguire le seguenti indicazioni: **a)** verificare che il carico sia stato imbracato correttamente; **b)** accompagnare inizialmente il carico fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti; **c)** allontanarsi dalla traiettoria del carico durante la fase di sollevamento; **d)** non sostare in attesa sotto la traiettoria del carico; **e)** avvicinarsi al carico in arrivo per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti; **f)** accertarsi della stabilità del carico prima di sganciarlo; **g)** accompagnare il gancio fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali durante la manovra di richiamo.

RISCHIO: Cancerogeno e mutageno

Descrizione del Rischio:
Rischi per la salute dei lavoratori durante le lavorazioni in cui sono impiegati agenti cancerogeni e/o mutageni, o se ne prevede l'utilizzo, in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino dall'attività lavorativa. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Formazione di manto di usura e collegamento;

Misure tecniche e organizzative:

Misure tecniche, organizzative e procedurali. Al fine di evitare ogni esposizione ad agenti cancerogeni e/o mutageni devono essere adottate le seguenti misure: **a)** i metodi e le procedure di lavoro devono essere progettate in maniera adeguata, ovvero in modo che nelle varie operazioni lavorative siano impiegati quantitativi di agenti cancerogeni o mutageni non superiori alle necessità della lavorazione; **b)** i metodi e le procedure di lavoro devono essere progettate in maniera adeguata, ovvero in modo che nelle varie operazioni lavorative gli agenti cancerogeni e mutageni in attesa di impiego, in forma fisica tale da causare rischio di introduzione, non siano accumulati sul luogo di lavoro in quantità superiori alle necessità della lavorazione stessa; **c)** il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica, o che possono essere esposti ad agenti cancerogeni o mutageni, deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione; **d)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni devono essere effettuate in aree predeterminate, isolate e accessibili soltanto dai lavoratori che devono recarsi per motivi connessi alla loro mansione o con la loro funzione; **e)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni effettuate in aree predeterminate devono essere indicate con adeguati segnali di avvertimento e di sicurezza; **f)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni, per cui sono previsti mezzi per evitarne o limitarne la

dispersione nell'aria, devono essere soggette a misurazioni per la verifica dell'efficacia delle misure adottate e per individuare precocemente le esposizioni anomale causate da un evento non prevedibile o da un incidente, con metodi di campionatura e di misurazione conformi alle indicazioni dell'allegato XLI del D.Lgs. 81/2008; **g)** i locali, le attrezzature e gli impianti destinati o utilizzati in lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni devono essere regolarmente e sistematicamente puliti; **h)** l'attività lavorativa specifica deve essere progettata e organizzata in modo da garantire con metodi di lavoro appropriati la gestione della conservazione, della manipolazione del trasporto sul luogo di lavoro di agenti cancerogeni o mutageni; **i)** l'attività lavorativa specifica deve essere progettata e organizzata in modo da garantire con metodi di lavoro appropriati la gestione della raccolta e l'immagazzinamento degli scarti e dei residui delle lavorazioni contenenti agenti cancerogeni o mutageni; **j)** i contenitori per la raccolta e l'immagazzinamento degli scarti e dei residui delle lavorazioni contenenti agenti cancerogeni o mutageni devono essere a chiusura ermetica e etichettati in modo chiaro, netto e visibile.
Misure igieniche. Devono essere assicurate le seguenti misure igieniche: **a)** i lavoratori devono disporre di servizi sanitari adeguati, provvisti di docce con acqua calda e fredda, nonché, di lavaggi oculari e antisettici per la pelle; **b)** i lavoratori devono avere in dotazione idonei indumenti protettivi, o altri indumenti, che devono essere riposti in posti separati dagli abiti civili; **c)** i dispositivi di protezione individuali devono essere custoditi in luoghi ben determinati e devono essere controllati, disinfettati e ben puliti dopo ogni utilizzazione; **d)** nelle lavorazioni, che possono esporre ad agenti biologici, devono essere indicati con adeguati segnali di avvertimento e di sicurezza i divieto di fumo, di assunzione di bevande o cibi, di utilizzare pipette a bocca e applicare cosmetici.

RISCHIO: Chimico

Descrizione del Rischio:
Rischi per la salute dei lavoratori per impiego di agenti chimici in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino da tale attività lavorativa. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Getto di calcestruzzo per paratia in c.a.; Formazione di massetto per pavimentazioni esterne; Formazione di masso per pavimentazioni esterne; Verniciatura a pennello di opere in ferro;

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. A seguito di valutazione dei rischi, al fine di eliminare o, comunque ridurre al minimo, i rischi derivanti da agenti chimici pericolosi, devono essere adottate adeguate misure generali di protezione e prevenzione: **a)** la progettazione e l'organizzazione dei sistemi di lavorazione sul luogo di lavoro deve essere effettuata nel rispetto delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **b)** le attrezzature di lavoro fornite devono essere idonee per l'attività specifica e mantenute adeguatamente; **c)** il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione; **d)** la durata e l'intensità dell'esposizione ad agenti chimici pericolosi deve essere ridotta al minimo; **e)** devono essere fornite indicazioni in merito alle misure igieniche da rispettare per il mantenimento delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **f)** le quantità di agenti presenti sul posto di lavoro, devono essere ridotte al minimo, in funzione delle necessità di lavorazione; **g)** devono essere adottati metodi di lavoro appropriati comprese le disposizioni che garantiscono la sicurezza nella manipolazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto sul luogo di lavoro di agenti chimici pericolosi e dei rifiuti che contengono detti agenti.

RISCHIO: "Getti, schizzi"

Descrizione del Rischio:
Lesioni riguardanti qualsiasi parte del corpo durante i lavori, a freddo o a caldo, eseguiti a mano o con utensili, con materiali, sostanze, prodotti, attrezzature che possono dare luogo a getti e/o schizzi pericolosi per la salute o alla proiezione di schegge.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Getto di calcestruzzo per paratia in c.a.;

Prescrizioni Organizzative:

Operazioni di getto. Durante lo scarico dell'impasto l'altezza della benna o del tubo di getto (nel caso di getto con pompa) deve essere ridotta al minimo.

RISCHIO: "Inalazione fumi, gas, vapori"

Descrizione del Rischio:
Lesioni all'apparato respiratorio ed in generale alla salute del lavoratore derivanti dall'esposizione a materiali, sostanze o prodotti che possono dar luogo, da soli o in combinazione, a sviluppo di fumi, gas, vapori e simili.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Formazione di manto di usura e collegamento;

Prescrizioni Esecutive:

Posizione dei lavoratori. Durante le operazioni di stesura del conglomerato bituminoso i lavoratori devono posizionarsi sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.

RISCHIO: "Investimento, ribaltamento"

Descrizione del Rischio:
Lesioni causate dall'investimento ad opera di macchine operatrici o conseguenti al ribaltamento delle stesse.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Realizzazione della viabilità del cantiere; Scavo a sezione obbligata; Scavo di pulizia e riprofilatura del terreno eseguito con mezzi meccanici; Scavo a sezione obbligata; Rinterro di scavo eseguito a macchina;

Prescrizioni Esecutive:

Presenza di manodopera. Nei lavori di scavo con mezzi meccanici non devono essere eseguiti altri lavori che comportano la presenza di manodopera nel campo di azione dell'escavatore.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118.

b) Nelle lavorazioni: Formazione di manto di usura e collegamento;

Prescrizioni Organizzative:

Precauzioni in presenza di traffico veicolare. Nelle attività lavorative in presenza di traffico veicolare devono essere rispettate le seguenti precauzioni: **a)** le operazioni di installazione della segnaletica, così come le fasi di rimozione, sono precedute e supportate da addetti, muniti di bandierina arancio fluorescente, preposti a preavvisare all'utenza la presenza di uomini e veicoli sulla carreggiata; **b)** la composizione minima delle squadre deve essere determinata in funzione della tipologia di intervento, della categoria di strada, del sistema segnaletico da realizzare e dalle condizioni atmosferiche e di visibilità. La squadra dovrà essere composta in maggioranza da operatori che abbiano esperienza nel campo delle attività che prevedono interventi in presenza di traffico veicolare e che abbiano già completato il percorso formativo previsto dalla normativa vigente; **c)** in caso di nebbia, di precipitazioni nevose o, comunque, condizioni che possano limitare notevolmente la visibilità o le caratteristiche di aderenza della pavimentazione, non è consentito effettuare operazioni che comportino l'esposizione al traffico di operatori e di veicoli nonché l'installazione di cantieri stradali e relativa segnaletica di preavviso e di delimitazione. Nei casi in cui le condizioni negative dovessero sopraggiungere successivamente all'inizio delle attività, queste sono immediatamente sospese con conseguente rimozione di ogni e qualsiasi sbarramento di cantiere e della relativa segnaletica (sempre che lo smantellamento del cantiere e la rimozione della segnaletica non costituisca un pericolo più grave per i lavoratori e l'utenza stradale); **d)** la gestione operativa degli interventi, consistente nella guida e nel controllo dell'esecuzione delle operazioni, deve essere effettuata da un preposto adeguatamente formato. La gestione operativa può anche essere effettuata da un responsabile non presente nella zona di intervento tramite centro radio o sala operativa.
Presegnalazione di inizio intervento. In caso di presegnalazione di inizio intervento tramite sbandieramento devono essere rispettate le seguenti precauzioni: **a)** nella scelta del punto di inizio dell'attività di sbandieramento devono essere privilegiati i tratti in rettilineo e devono essere evitati stazionamenti in curva, immediatamente prima e dopo una galleria e all'interno di una galleria quando lo sbandieramento viene eseguito per presegnalare all'utenza la posa di segnaletica stradale; **b)** al fine di consentire un graduale rallentamento è opportuno che la segnalazione avvenga a debita distanza dalla zona dove inizia l'interferenza con il normale transito veicolare, comunque nel punto che assicura maggiore visibilità e maggiori possibilità di fuga in caso di pericolo; **c)** nel caso le attività si protraggano nel tempo, per evitare pericolosi abbassamenti del livello di attenzione, gli sbandieratori devono essere avvicendati nei compiti da altri operatori; **d)** tutte le volte che non è possibile la gestione degli interventi a vista, gli operatori impegnati nelle operazioni di sbandieramento si tengono in contatto, tra di loro o con il preposto, mediante l'utilizzo di idonei sistemi di comunicazione di cui devono essere dotati; **e)** in presenza di particolari caratteristiche planimetriche della tratta interessata (ad esempio, gallerie, serie di curve, svincoli, ecc.), lo sbandieramento può comprendere anche più di un operatore.
Regolamentazione del traffico. Per la regolamentazione del senso unico alternato, quando non sono utilizzati sistemi semaforici temporizzati, i movieri devono rispettare le seguenti precauzioni: **a)** i movieri si devono posizionare in posizione anticipata rispetto al raccordo obliquo ed in particolare, per le strade tipo "C" ed "F" extraurbane, dopo il segnale di "strettoia", avendo costantemente cura di esporsi il meno possibile al traffico veicolare; **b)** nel caso in cui queste attività si protraggano nel tempo, per evitare pericolosi abbassamenti del livello di attenzione, i movieri devono essere avvicendati nei compiti da altri operatori; **c)** tutte le volte che non è possibile la gestione degli interventi a vista, gli operatori impegnati come movieri si tengono in contatto tra di loro o con il preposto, mediante l'utilizzo di idonei sistemi di comunicazione di cui devono essere dotati; **d)** le fermate dei veicoli in transito con movieri, sono comunque effettuate adottando le dovute cautele per evitare i rischi conseguenti al formarsi di code.

Prescrizioni Esecutive:

Istruzioni per gli addetti. Per l'esecuzione in sicurezza delle attività di sbandieramento gli operatori devono: **a)** scendere dal veicolo dal lato non esposto al traffico veicolare; **b)** iniziare subito la segnalazione di sbandieramento facendo oscillare lentamente la bandiera orizzontalmente, posizionata all'altezza della cintola, senza movimenti improvvisi, con cadenza regolare, stando sempre rivolti verso il traffico, in modo da permettere all'utente in transito di percepire l'attività in corso ed effettuare una regolare e non improvvisa manovra di rallentamento; **c)** camminare sulla banchina o sulla corsia di emergenza fino a portarsi in posizione sufficientemente anticipata rispetto al punto di intervento in modo da consentire agli utenti un ottimale rallentamento; **d)** segnalare con lo sbandieramento fino a che non siano cessate le esigenze di presegnalazione; **e)** la presegnalazione deve durare il minor tempo possibile ed i lavoratori che la eseguono si devono portare, appena possibile, a

valle della segnaletica installata o comunque al di fuori di zone direttamente esposte al traffico veicolare; **f)** utilizzare dispositivi luminosi o analoghi dispositivi se l'attività viene svolta in ore notturne.

Riferimenti Normativi:

D.M. 4 marzo 2013, Allegato I; D.M. 4 marzo 2013, Allegato II.

RISCHIO: M.M.C. (elevata frequenza)

Descrizione del Rischio:

Lesioni relative all'apparato scheletrico e/o muscolare durante la movimentazione manuale dei carichi mediante movimenti ripetitivi ad elevata frequenza degli arti superiori (mani, polsi, braccia, spalle). Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Verniciatura a pennello di opere in ferro;

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: i compiti dovranno essere tali da evitare prolungate sequenze di movimenti ripetitivi degli arti superiori (spalle, braccia, polsi e mani).

RISCHIO: M.M.C. (sollevamento e trasporto)

Descrizione del Rischio:

Lesioni relative all'apparato scheletrico e/o muscolare durante la movimentazione manuale dei carichi con operazioni di trasporto o sostegno comprese le azioni di sollevare e deporre i carichi. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Realizzazione della viabilità del cantiere; Perforazioni per paratie in c.a.; Formazione di massetto per pavimentazioni esterne;

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

RISCHIO: "Punture, tagli, abrasioni"

Descrizione del Rischio:

Lesioni per punture, tagli, abrasioni di parte del corpo per contatto accidentale dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione;

Prescrizioni Esecutive:

Ferri d'attesa. I ferri d'attesa delle strutture in c.a. devono essere protetti contro il contatto accidentale; la protezione può essere ottenuta attraverso la conformazione dei ferri o con l'apposizione di una copertura in materiale resistente.
Disarmo. Prima di permettere l'accesso alle zone in cui è stato effettuato il disarmo delle strutture si deve provvedere alla rimozione di tutti i chiodi e di tutte le punte.

RISCHIO: R.O.A. (operazioni di saldatura)

Descrizione del Rischio:

Lesioni localizzate agli occhi durante le lavorazioni di saldatura, taglio termico e altre attività che comportano emissione di radiazioni ottiche artificiali. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Posa di ringhiere e parapetti;

Misure tecniche e organizzative:

Misure tecniche, organizzative e procedurali. Al fine di ridurre l'esposizione a radiazioni ottiche artificiali devono essere adottate le seguenti misure: **a)** durante le operazioni di saldatura devono essere adottati metodi di lavoro che comportano una minore esposizione alle radiazioni ottiche; **b)** devono essere applicate adeguate misure tecniche per ridurre l'emissione delle radiazioni ottiche, incluso, quando necessario, l'uso di dispositivi di sicurezza, schermatura o analoghi meccanismi di protezione della salute; **c)** devono essere predisposti opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature per le operazioni di saldatura, dei luoghi di lavoro e delle postazioni di lavoro; **d)** i luoghi e le postazioni di lavoro devono essere progettati al fine di ridurre l'esposizione alle radiazioni ottiche prodotte dalle operazioni di saldatura; **e)** la durata delle operazioni di saldatura deve essere ridotta al minimo possibile; **f)** i lavoratori devono avere la disponibilità di adeguati dispositivi di protezione individuale dalle radiazioni ottiche prodotte durante le operazioni di saldatura; **g)** i lavoratori devono avere la disponibilità delle istruzioni del fabbricante delle attrezzature utilizzate nelle operazioni di saldatura; **h)** le aree in cui si effettuano operazioni di saldatura devono essere indicate con un'apposita segnaletica e l'accesso alle stesse deve essere limitato.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** schermo facciale; **b)** maschera con filtro specifico.

RISCHIO: Rumore

Descrizione del Rischio:

Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione;
Nelle macchine: Dumper; Finitrice; Rullo compressore;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.
Segnalazione e delimitazione dell'ambiente di lavoro. I luoghi di lavoro devono avere i seguenti requisiti: **a)** indicazione, con appositi segnali, dei luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione; **b)** ove ciò è tecnicamente possibile e giustificato dal rischio, delimitazione e accesso limitato delle aree, dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

b) Nelle macchine: Autocarro; Pala meccanica; Autogru; Escavatore; Autobetoniera; Autopompa per cls; Autocarro con gru; Gru a torre;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

c) Nelle macchine: Sonda di perforazione;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

RISCHIO: "Scivolamenti, cadute a livello"

Descrizione del Rischio:

Lesioni a causa di scivolamenti e cadute sul piano di lavoro, provocati da presenza di grasso o sporco sui punti di appiglio e/o da cattive condizioni del posto di lavoro o della viabilità pedonale e/o dalla cattiva luminosità degli ambienti di lavoro.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Scavo di pulizia e riprofilatura del terreno eseguito con mezzi meccanici; Posa di rete metallica; Posa di biostuoia;

Prescrizioni Esecutive:

Postazioni di lavoro. L'area circostante il posto di lavoro dovrà essere sempre mantenuta in condizioni di ordine e pulizia ad evitare ogni rischio di inciampi o cadute.
Percorsi pedonali. I percorsi pedonali devono essere sempre mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie, ecc.
Ostacoli fissi. Gli ostacoli fissi devono essere convenientemente segnalati o protetti.

RISCHIO: "Seppellimento, sprofondamento"

Descrizione del Rischio:

Seppellimento e sprofondamento a seguito di slittamenti, frane, crolli o cedimenti nelle operazioni di scavi all'aperto o in sotterraneo, di demolizione, di manutenzione o pulizia all'interno di silos, serbatoi o depositi, di disarmo delle opere in c.a., di stoccaggio dei materiali, e altre.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Scavo a sezione obbligata; Scavo di pulizia e riprofilatura del terreno eseguito con mezzi meccanici; Scavo a sezione obbligata;

Prescrizioni Esecutive:

Armature del fronte. Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.
Divieto di depositi sui bordi. E' vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 120.

RISCHIO: "Urti, colpi, impatti, compressioni"

Descrizione del Rischio:

Lesioni per colpi, impatti, compressioni a tutto il corpo o alle mani per contatto con utensili, attrezzi o apparecchi di tipo manuale o a seguito di urti con oggetti di qualsiasi tipo presenti nel cantiere.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Perforazioni per paratie in c.a.;

Prescrizioni Esecutive:

Schermi protettivi. In prossimità del foro di perforazione dovranno essere posizionati schermi protettivi dalle possibili proiezioni di residui di perforazione (terriccio), per salvaguardare il personale addetto.

RISCHIO: Vibrazioni

Descrizione del Rischio:

Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle macchine: Autocarro; Autogru; Autobetoniera; Autopompa per cls; Autocarro con gru;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Inferiore a 0,5 m/s²".

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

b) Nelle macchine: Pala meccanica; Escavatore; Dumper; Sonda di perforazione; Finitrice; Rullo compressore;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²".

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

Attrezzature di lavoro. Le attrezzature di lavoro impiegate: **a)** devono essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** devono essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** devono produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** devono essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** dispositivi di smorzamento; **c)** sedili ammortizzanti.

ATTREZZATURE utilizzate nelle Lavorazioni

Elenco degli attrezzi:
1) Andatoie e Passerelle;
2) Attrezzi manuali;
3) Betoniera a bicchiere;
4) Pompa a mano per disarmante;
5) Ponte su cavalletti;
6) Ponteggio metallico fisso;
7) Saldatrice elettrica;
8) Saldatrice polifusione;
9) Scala doppia;
10) Scala semplice;
11) Sega circolare;
12) Smerigliatrice angolare (flessibile);
13) Trancia-piegaferri;
14) Trapano elettrico;
15) Vibratore elettrico per calcestruzzo.

Andatoie e Passerelle

Le andatoie e le passerelle sono opere provvisionali predisposte per consentire il collegamento di posti di lavoro collocati a quote differenti o separati da vuoti, come nel caso di scavi in trincea o ponteggi.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:
1) Caduta dall'alto;
2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:
1) Andatoie e Passerelle: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Istruzioni per gli addetti: **1)** verificare la stabilità e la completezza delle passerelle o andatoie, con particolare riguardo alle tavole che compongono il piano di calpestio ed ai parapetti; **2)** verificare la completezza e l'efficacia della protezione verso il vuoto (parapetto con arresto al piede); **3)** non sovraccaricare passerelle o andatoie con carichi eccessivi; **4)** verificare di non dover movimentare manualmente carichi superiori a quelli consentiti; **5)** segnalare al responsabile del cantiere eventuali non rispondenze a quanto indicato.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 130; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: utilizzatore andatoie e passarelle;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Attrezzi manuali

Gli attrezzi manuali, presenti in tutte le fasi lavorative, sono sostanzialmente costituiti da una parte destinata all'impugnatura ed un'altra, variamente conformata, alla specifica funzione svolta.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:
1) Punture, tagli, abrasioni;
2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:
1) Attrezzi manuali: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: **1)** controllare che l'utensile non sia deteriorato; **2)** sostituire i manici che presentino incrinature o scheggiature; **3)** verificare il corretto fissaggio del manico; **4)** selezionare il tipo di utensile adeguato all'impiego; **5)** per punte e scalpelli utilizzare idonei paracolpi ed eliminare le sbavature dalle impugnature.
Durante l'uso: **1)** impugnare saldamente l'utensile; **2)** assumere una posizione corretta e stabile; **3)** distanziare adeguatamente gli altri lavoratori; **4)** non utilizzare in maniera impropria l'utensile; **5)** non abbandonare gli utensili nei passaggi ed assicurarli da una eventuale caduta dall'alto; **6)** utilizzare adeguati contenitori per riporre gli utensili di piccola taglia.

Dopo l'uso: **1)** pulire accuratamente l'utensile; **2)** riporre correttamente gli utensili; **3)** controllare lo stato d'uso dell'utensile.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Betoniera a bicchiere

La betoniera a bicchiere è un'attrezzatura destinata al confezionamento di malta. Solitamente viene utilizzata per il confezionamento di malta per murature ed intonaci e per la produzione di piccole quantità di calcestruzzi.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
2) Cesoiamenti, stritolamenti;
3) Elettrocuzione;
4) Getti, schizzi;
5) Inalazione polveri, fibre;
6) Movimentazione manuale dei carichi;
7) Rumore;
8) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Betoniera a bicchiere: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: **1)** verificare la presenza ed efficienza delle protezioni: al bicchiere, alla corona, agli organi di trasmissione, agli organi di manovra; **2)** verificare l'efficienza dei dispositivi di arresto di emergenza; **3)** verificare la presenza e l'efficienza della protezione sovrastante il posto di manovra (tettoia); **4)** verificare l'integrità dei collegamenti elettrici e di messa a terra per la parte visibile ed il corretto funzionamento degli interruttori e dispositivi elettrici di alimentazione e manovra.
Durante l'uso: **1)** è vietato manomettere le protezioni; **2)** è vietato eseguire operazioni di lubrificazione, pulizia, manutenzione o riparazione sugli organi in movimento; **3)** nelle betoniere a caricamento automatico accertarsi del fermo macchina prima di eseguire interventi sui sistemi di caricamento o nei pressi di questi; **4)** nelle betoniere a caricamento manuale le operazioni di carico non devono comportare la movimentazione di carichi troppo pesanti e/o in condizioni disagiate. Pertanto è necessario utilizzare le opportune attrezzature manuali quali pale o secchie.
Dopo l'uso: **1)** assicurarsi di aver tolto tensione ai singoli comandi ed all'interruttore generale di alimentazione al quadro; **2)** lasciare sempre la macchina in perfetta efficienza, curandone la pulizia alla fine dell'uso e l'eventuale lubrificazione; **3)** ricontrollare la presenza e l'efficienza di tutti i dispositivi di protezione (in quanto alla ripresa del lavoro la macchina potrebbe essere riutilizzata da altra persona).

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 80; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6; Circolare Ministero del Lavoro n.103/80.

2) DPI: utilizzatore betoniera a bicchiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Pompa a mano per disarmante

La pompa a mano è utilizzata per l'applicazione a spruzzo di disarmante.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Getti, schizzi;
2) Nebbie;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Pompa a mano per disarmante: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: **1)** verificare la funzionalità dell'utensile; **2)** controllare le connessioni dei tubi con l'erogatore e la pompa; **3)** durante il rifornimento evitare il contatto con le sostanze impiegate.
Durante l'uso: **1)** eseguire il lavoro in condizioni di stabilità adeguata; **2)** evitare la dispersione nell'ambiente dei prodotti considerati tossici-nocivi.

Dopo l'uso: **1)** pulire accuratamente l'utensile prima di riporlo; **2)** curare l'igiene personale.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: utilizzatore pompa a mano per disarmante;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** occhiali protettivi; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Ponte su cavalletti

Il ponte su cavalletti è un'opera provvisionale costituita da un impalcato di assi in legno sostenuto da cavalletti.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Scivolamenti, cadute a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Ponte su cavalletti: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Istruzioni per gli addetti: **1)** verificare la planarità del ponte. Se il caso, spessorare con zeppe in legno e non con mattoni o blocchi di cemento; **2)** verificare le condizioni generali del ponte, con particolare riguardo all'integrità dei cavalletti ed alla completezza del piano di lavoro; all'integrità, al blocco ed all'accostamento delle tavole; **3)** non modificare la corretta composizione del ponte rimuovendo cavalletti o tavole né utilizzare le componenti - specie i cavalletti se metallici - in modo improprio; **4)** non sovraccaricare il ponte con carichi non previsti o eccessivi ma caricarli con i soli materiali ed attrezzi necessari per la lavorazione in corso; **5)** segnalare al responsabile del cantiere eventuali non rispondenze o mancanza delle attrezzature per poter operare come indicato.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 124; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 139; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 18, Punto 2.2.2..

2) DPI: utilizzatore ponte su cavalletti;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Ponteggio metallico fisso

Il ponteggio metallico fisso è un'opera provvisionale realizzata per eseguire lavori di ingegneria civile, quali nuove costruzioni o ristrutturazioni e manutenzioni, ad altezze superiori ai 2 metri.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Caduta dall'alto;
2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
3) Scivolamenti, cadute a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Ponteggio metallico fisso: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Istruzioni per gli addetti: **1)** verificare che il ponteggio venga conservato in buone condizioni di manutenzione, che la protezione contro gli agenti nocivi esterni sia efficace e che il marchio del costruttore si mantenga rintracciabile e decifrabile; **2)** verificare la stabilità e integrità di tutti gli elementi del ponteggio ad intervalli periodici, dopo violente perturbazioni atmosferiche o prolungate interruzioni delle attività; **3)** procedere ad un controllo più accurato quando si interviene in un cantiere già avviato, con il ponteggio già installato o in fase di completamento; **4)** accedere ai vari piani del ponteggio in modo agevole e sicuro, utilizzando le apposite scale a mano sfalsate ad ogni piano, vincolate e protette verso il lato esterno; **5)** non salire o scendere lungo gli elementi del ponteggio; **6)** evitare di correre o saltare sugli intavolati del ponteggio; **7)** evitare di gettare dall'alto materiali di qualsiasi genere o elementi metallici del ponteggio; **8)** abbandonare il ponteggio in presenza di forte vento; **9)** controllare che in cantiere siano conservate tutte le documentazioni tecniche necessarie e richieste relative all'installazione del ponteggio metallico; **10)** verificare che gli elementi del ponteggio ancora ritenuti idonei al reimpiego siano tenuti separati dal materiale non più utilizzabile; **11)** segnalare al responsabile del cantiere eventuali non rispondenze a quanto indicato.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Titolo IV, Capo II, Sezione IV; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Titolo IV, Capo II, Sezione V; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 18, Punto 2.; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 18, Punto 3..

2) DPI: utilizzatore ponteggio metallico fisso;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** attrezzature anticaduta; **d)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Saldatrice elettrica

La saldatrice elettrica è un utensile ad arco o a resistenza per l'effettuazione di saldature elettriche.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Elettrocuzione;
2) Inalazione fumi, gas, vapori;
3) Incendi, esplosioni;
4) Radiazioni non ionizzanti;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Saldatrice elettrica: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: **1)** verificare l'integrità dei cavi e della spina di alimentazione; **2)** verificare l'integrità della pinza portaelettrodo; **3)** non effettuare operazioni di saldatura in presenza di materiali infiammabili; **4)** in caso di lavorazione in ambienti confinati, predisporre un adeguato sistema di aspirazione fumi e/o di ventilazione.
Durante l'uso: **1)** non intralciare i passaggi con il cavo di alimentazione; **2)** allontanare il personale non addetto alle operazioni di saldatura; **3)** nelle pause di lavoro interrompere l'alimentazione elettrica.
Dopo l'uso: **1)** staccare il collegamento elettrico della macchina; **2)** segnalare eventuali malfunzionamenti.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 80; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: utilizzatore saldatrice elettrica;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** grembiule per saldatore; **g)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Saldatrice polifusione

La saldatrice per polifusione è un utensile a resistenza per l'effettuazione di saldature di materiale plastico.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Elettrocuzione;
3) Inalazione fumi, gas, vapori;
4) Punture, tagli, abrasioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Saldatrice elettrica: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: **1)** verificare l'integrità dei cavi e della spina di alimentazione; **2)** verificare l'integrità della pinza portaelettrodo; **3)** non effettuare operazioni di saldatura in presenza di materiali infiammabili; **4)** in caso di lavorazione in ambienti confinati, predisporre un adeguato sistema di aspirazione fumi e/o di ventilazione.
Durante l'uso: **1)** non intralciare i passaggi con il cavo di alimentazione; **2)** allontanare il personale non addetto alle operazioni di saldatura; **3)** nelle pause di lavoro interrompere l'alimentazione elettrica.
Dopo l'uso: **1)** staccare il collegamento elettrico della macchina; **2)** segnalare eventuali malfunzionamenti.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 80; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: utilizzatore saldatrice polifusione;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** maschera con filtro specifico; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Scala doppia

La scala doppia (a compasso) è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:
1) Caduta dall'alto;
2) Cesoiamenti, stritolamenti;
3) Movimentazione manuale dei carichi;
4) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:
1) Scala doppia: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza: **1)** le scale doppie devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** le scale doppie non devono superare l'altezza di 5 m; **4)** le scale doppie devono essere provviste di catena o dispositivo analogo che impedisca l'apertura della scala oltre il limite prestabilito di sicurezza.

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: **1)** è vietata la riparazione dei pioli rotti con listelli di legno chiodati sui montanti; **2)** le scale devono essere utilizzate solo su terreno stabile e in piano; **3)** il sito dove viene installata la scala deve essere sgombro da eventuali materiali e lontano dai passaggi.
Durante l'uso: **1)** durante gli spostamenti laterali nessun lavoratore deve trovarsi sulla scala; **2)** la scala deve essere utilizzata da una sola persona per volta limitando il peso dei carichi da trasportare; **3)** la salita e la discesa vanno effettuate con il viso rivolto verso la scala.
Dopo l'uso: **1)** controllare periodicamente lo stato di conservazione delle scale provvedendo alla manutenzione necessaria; **2)** le scale non utilizzate devono essere conservate in un luogo riparato dalle intemperie e, possibilmente, sospese ad appositi ganci; **3)** segnalare immediatamente eventuali anomalie riscontrate, in particolare: pioli rotti, gioco fra gli incastri, fessurazioni, carenza dei dispositivi di arresto.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 113; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: utilizzatore scala doppia;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Scala semplice

La scala a mano semplice è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:
1) Caduta dall'alto;
2) Movimentazione manuale dei carichi;
3) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:
1) Scala semplice: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza: **1)** le scale a mano devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** in tutti i casi le scale devono essere provviste di dispositivi antisdrucciolo alle estremità inferiori dei due montanti e di elementi di trattenuta o di appoggi antisdrucciolevoli alle estremità superiori.

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: **1)** la scala deve sporgere a sufficienza oltre il piano di accesso (è consigliabile che tale sporgenza sia di almeno 1 m), curando la corrispondenza del piolo con lo stesso (è possibile far proseguire un solo montante efficacemente fissato); **2)** le scale usate per l'accesso a piani successivi non devono essere poste una in prosecuzione dell'altra; **3)** le scale poste sul filo esterno di una costruzione od opere provvisionali (ponteggi) devono essere dotate di corrimano e parapetto; **4)** la scala deve distare dalla verticale di appoggio di una misura pari ad 1/4 della propria lunghezza; **5)** è vietata la riparazione dei pioli rotti con listelli di legno chiodati sui montanti; **6)** le scale posizionate su terreno cedevole vanno appoggiate su un'unica tavola di ripartizione; **7)** il sito dove viene installata la scala deve essere sgombro da eventuali materiali e lontano dai passaggi.
Durante l'uso: **1)** le scale non vincolate devono essere trattenute al piede da altra persona; **2)** durante gli spostamenti laterali nessun lavoratore deve trovarsi sulla scala; **3)** evitare l'uso di scale eccessivamente sporgenti oltre il piano di arrivo; **4)** la scala deve essere utilizzata da una sola persona per volta limitando il peso dei carichi da trasportare; **5)** quando vengono eseguiti

lavori in quota, utilizzando scale ad elementi innestati, una persona deve esercitare da terra una continua vigilanza sulla scala; **6)** la salita e la discesa vanno effettuate con il viso rivolto verso la scala.
Dopo l'uso: 1) controllare periodicamente lo stato di conservazione delle scale provvedendo alla manutenzione necessaria; **2)** le scale non utilizzate devono essere conservate in un luogo riparato dalle intemperie e, possibilmente, sospese ad appositi ganci; **3)** segnalare immediatamente eventuali anomalie riscontrate, in particolare: pioli rotti, gioco fra gli incastri, fessurazioni, carenza dei dispositivi antiscivolo e di arresto.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 113; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: utilizzatore scala semplice;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Sega circolare

La sega circolare, quasi sempre presente nei cantieri, viene utilizzata per il taglio del legname da carpenteria e/o per quello usato nelle diverse lavorazioni.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Elettrocuzione;
2) Inalazione polveri, fibre;
3) Punture, tagli, abrasioni;
4) Rumore;
5) Scivolamenti, cadute a livello;
6) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Sega circolare: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: 1) verificare la presenza ed efficienza della cuffia di protezione registrabile o a caduta libera sul banco di lavoro in modo tale che risulti libera la sola parte attiva del disco necessaria per effettuare la lavorazione; **2)** verificare la presenza ed efficienza del coltello divisore in acciaio posto dietro la lama e registrato a non più di 3 mm. dalla dentatura del disco (il suo scopo è quello di tenere aperto il taglio, quando si taglia legname per lungo, al fine di evitare il possibile rifiuto del pezzo o l'eccessivo attrito delle parti tagliate contro le facciate del disco); **3)** verificare la presenza e l'efficienza degli schermi ai due lati del disco nella parte sottostante il banco di lavoro, in modo tale che sia evitato il contatto di tale parte di lama per azioni accidentali (come ad esempio potrebbe accadere durante l'azionamento dell'interruttore di manovra); **4)** verificare la presenza ed efficienza degli spingitoi di legno per aiutarsi nel taglio di piccoli pezzi (se ben conformati ed utilizzati evitano di portare le mani troppo vicino al disco o comunque sulla sua traiettoria); **5)** verificare la stabilità della macchina (le vibrazioni eccessive possono provocare lo sbandamento del pezzo in lavorazione o delle mani che trattengono il pezzo); **6)** verificare la pulizia dell'area circostante la macchina, in particolare di quella corrispondente al posto di lavoro (eventuale materiale depositato può provocare inciampi o scivolamenti); **7)** verificare la pulizia della superficie del banco di lavoro (eventuale materiale depositato può costituire intralcio durante l'uso e distrarre l'addetto dall'operazione di taglio); **8)** verificare l'integrità dei collegamenti elettrici e di terra dei fusibili e delle coperture delle parti sotto tensione (scatole morsettiere - interruttori); **9)** verificare il buon funzionamento dell'interruttore di manovra; **10)** verificare la disposizione del cavo di alimentazione (non deve intralciare le manovre, non deve essere soggetto ad urti o danneggiamenti con il materiale lavorato o da lavorare, non deve intralciare i passaggi).
Durante l'uso: 1) registrare la cuffia di protezione in modo tale che l'imbocco venga a sfiorare il pezzo in lavorazione o verificare che sia libera di alzarsi al passaggio del pezzo in lavorazione e di abbassarsi sul banco di lavoro, per quelle basculanti; **2)** per tagli di piccoli pezzi e, comunque, per quei tagli in cui le mani si verrebbero a trovare in prossimità del disco o sulla sua traiettoria, è indispensabile utilizzare spingitoi; **3)** non distrarsi durante il taglio del pezzo; **4)** normalmente la cuffia di protezione è anche un idoneo dispositivo atto a trattenere le schegge; **5)** usare gli occhiali, se nella lavorazione specifica la cuffia di protezione risultasse insufficiente a trattenere le schegge.
Dopo l'uso: 1) la macchina potrebbe venire utilizzata da altra persona, quindi deve essere lasciata in perfetta efficienza; **2)** lasciare il banco di lavoro libero da materiali; **3)** lasciare la zona circostante pulita con particolare riferimento a quella corrispondente al posto di lavoro; **4)** verificare l'efficienza delle protezioni; **5)** segnalare le eventuali anomalie al responsabile del cantiere.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 80; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: utilizzatore sega circolare;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Smerigliatrice angolare (flessibile)

La smerigliatrice angolare, più conosciuta come mola a disco o flessibile o flex, è un utensile portatile che reca un disco ruotante la cui funzione è quella di tagliare, smussare, lisciare superfici.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Elettrocuzione;
2) Inalazione polveri, fibre;
3) Punture, tagli, abrasioni;
4) Rumore;
5) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Smerigliatrice angolare (flessibile): misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: 1) verificare che l'utensile sia a doppio isolamento (220 V); **2)** controllare che il disco sia idoneo al lavoro da eseguire; **3)** controllare il fissaggio del disco; **4)** verificare l'integrità delle protezioni del disco e del cavo di alimentazione; **5)** verificare il funzionamento dell'interruttore.
Durante l'uso: 1) impugnare saldamente l'utensile per le due maniglie; **2)** eseguire il lavoro in posizione stabile; **3)** non intralciare i passaggi con il cavo di alimentazione; **4)** non manomettere la protezione del disco; **5)** interrompere l'alimentazione elettrica durante le pause di lavoro; **6)** verificare l'integrità del cavo e della spina di alimentazione.
Dopo l'uso: 1) staccare il collegamento elettrico dell'utensile; **2)** controllare l'integrità del disco e del cavo di alimentazione; **3)** pulire l'utensile; **4)** segnalare eventuali malfunzionamenti.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 80; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: utilizzatore smerigliatrice angolare (flessibile);

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Trancia-piegaferri

La trancia-piegaferri è un'attrezzatura utilizzata per sagomare i ferri di armatura, e le relative staffe, dei getti di conglomerato cementizio armato.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
2) Cesoiamenti, stritolamenti;
3) Elettrocuzione;
4) Punture, tagli, abrasioni;
5) Rumore;
6) Scivolamenti, cadute a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Trancia-piegaferri: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: 1) Accertati dell'integrità dei collegamenti e dei conduttori elettrici e di messa a terra visibili; assicurati dell'integrità delle protezioni e dei ripari alle morsettiere e del buon funzionamento degli interruttori elettrici di azionamento e di manovra; **2)** Controlla la presenza ed il buono stato della protezione sovrastante il posto di manovra (tettoia); **3)** Accertati della stabilità della macchina; **4)** Accertati dell'adeguatezza dell'area di lavoro circostante il banco di lavorazione; **5)** Assicurati dell'efficienza del pedale di comando e dell'interruttore; **6)** Prendi visione della posizione del comando per l'arresto d'emergenza e verificane l'efficienza; **7)** Accertati della presenza e dell'efficienza delle protezioni da contatto accidentale relative agli organi di manovra e agli altri organi di trasmissione del moto (pulegge, cinghie, ingranaggi, ecc.) e del buon funzionamento dei pulsanti e dei dispositivi di arresto.
Durante l'uso: 1) Verifica la disposizione dei cavi di alimentazione affinché non intralcino i posti di lavoro e i passaggi, e non siano soggetti a danneggiamenti meccanici da parte del materiale da lavorare e lavorato; **2)** Presta particolare attenzione nel mantenere ad adeguata distanza le mani dagli organi lavoratori; **3)** Qualora debbano essere eseguite lavorazioni o tagli su piccoli pezzi, utilizza le apposite attrezzature speciali per trattenere e movimentare il pezzo in prossimità degli organi lavoratori; **4)** Evita di tagliare più tondini o barre contemporaneamente; **5)** Mantieni sgombro da materiali il banco di lavoro; **6)** Evita assolutamente di rimuovere i dispositivi di protezione; **7)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

Dopo l'uso: **1)** Verifica di aver aperto tutti i circuiti elettrici della macchina (interrotto ogni operatività) e l'interruttore generale di alimentazione al quadro; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto e sempre dopo esserti accertato che la macchina sia spenta e non riavviabile da terzi accidentalmente; **3)** Pulisci la macchina da eventuali residui di materiale e, in particolare, verifica che il materiale lavorato o da lavorare non sia accidentalmente venuto ad interferire sui conduttori di alimentazione e/o messa a terra.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 80; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: utilizzatore trancia-piegaferri;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Trapano elettrico

Il trapano è un utensile di uso comune adoperato per praticare fori sia in strutture murarie che in qualsiasi materiale.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Elettrocuzione;
2) Inalazione polveri, fibre;
3) Punture, tagli, abrasioni;
4) Rumore;
5) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Trapano elettrico: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: **1)** verificare che l'utensile sia a doppio isolamento (220V), o alimentato a bassissima tensione di sicurezza (50V), comunque non collegato elettricamente a terra; **2)** verificare l'integrità e l'isolamento dei cavi e della spina di alimentazione; **3)** verificare il funzionamento dell'interruttore; **4)** controllare il regolare fissaggio della punta.
Durante l'uso: **1)** eseguire il lavoro in condizioni di stabilità adeguata; **2)** interrompere l'alimentazione elettrica durante le pause di lavoro; **3)** non intralciare i passaggi con il cavo di alimentazione.
Dopo l'uso: **1)** staccare il collegamento elettrico dell'utensile; **2)** pulire accuratamente l'utensile; **3)** segnalare eventuali malfunzionamenti.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 80; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: utilizzatore trapano elettrico;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** maschera antipolvere; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Vibratore elettrico per calcestruzzo

Il vibratore elettrico per calcestruzzo è un attrezzatura per il costipamento del conglomerato cementizio a getto avvenuto.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Elettrocuzione;
2) Rumore;
3) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Vibratore elettrico per calcestruzzo: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: **1)** verificare l'integrità dei cavi di alimentazione e della spina; **2)** posizionare il trasformatore in un luogo asciutto.
Durante l'uso: **1)** proteggere il cavo d'alimentazione; **2)** non mantenere a lungo fuori dal getto l'ago in funzione; **3)** nelle pause di lavoro interrompere l'alimentazione elettrica.
Dopo l'uso: **1)** scollegare elettricamente l'utensile; **2)** pulire accuratamente l'utensile; **3)** segnalare eventuali malfunzionamenti.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 80; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: utilizzatore vibratore elettrico per calcestruzzo;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** guanti antivibrazioni; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

MACCHINE utilizzate nelle Lavorazioni

Elenco delle macchine:

1) Autobetoniera;
2) Autocarro;
3) Autocarro con gru;
4) Autogru;
5) Autopompa per cls;
6) Dumper;
7) Escavatore;
8) Finitrice;
9) Gru a torre;
10) Pala meccanica;
11) Rullo compressore;
12) Sonda di perforazione.

Autobetoniera

L'autobetoniera è un mezzo d'opera destinato al trasporto di calcestruzzi dalla centrale di betonaggio fino al luogo della posa in opera.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
2) Cesoiamenti, stritolamenti;
3) Getti, schizzi;
4) Incendi, esplosioni;
5) Investimento, ribaltamento;
6) Rumore;
7) Scivolamenti, cadute a livello;
8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
9) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Autobetoniera: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: **1)** verificare l'efficienza delle luci, dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi; **2)** garantire la visibilità del posto di guida; **3)** verificare accuratamente l'efficienza dei dispositivi frenanti e di tutti i comandi di guida; **4)** verificare l'efficienza dei comandi del tamburo; **5)** controllare l'efficienza della protezione della catena di trasmissione e delle relative ruote dentate; **6)** verificare l'efficienza delle protezioni degli organi in movimento; **7)** verificare l'efficienza della scaletta e dell'eventuale dispositivo di blocco in posizione di riposo; **8)** verificare l'integrità delle tubazioni dell'impianto oleodinamico; **9)** controllare che i percorsi in cantiere siano adeguati per la stabilità del mezzo; **10)** verificare la presenza in cabina di un estintore.

Durante l'uso: **1)** segnalare l'operatività del mezzo col girofaro in area di cantiere; **2)** adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro; **3)** richiedere l'aiuto di personale a terra per eseguire le manovre in spazi ristretti o quando la visibilità è incompleta; **4)** non transitare o stazionare in prossimità del bordo degli scavi; **5)** durante gli spostamenti e lo scarico tenere fermo il canale; **6)** tenersi a distanza di sicurezza durante le manovre di avvicinamento ed allontanamento della benna; **7)** durante il trasporto bloccare il canale; **8)** durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; **9)** pulire accuratamente il tamburo, la tramoggia ed il canale; **10)** segnalare tempestivamente eventuali gravi guasti.

Dopo l'uso: **1)** eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego, con particolare riguardo ai pneumatici ed i freni, segnalando eventuali anomalie; **2)** pulire convenientemente il mezzo curando gli organi di comando.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6; Circolare Ministero del Lavoro 17 novembre 1980 n. 103.

2) DPI: operatore autobetoniera;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** occhiali protettivi (all'esterno della cabina); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Autocarro

L'autocarro è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di mezzi, materiali da costruzione, materiali di risulta ecc.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Getti, schizzi;
3) Inalazione polveri, fibre;
4) Incendi, esplosioni;
5) Investimento, ribaltamento;
6) Rumore;
7) Urti, colpi, impatti, compressioni;
8) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Autocarro: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: **1)** verificare accuratamente l'efficienza dei dispositivi frenanti e di tutti i comandi in genere; **2)** verificare l'efficienza delle luci, dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi; **3)** garantire la visibilità del posto di guida; **4)** controllare che i percorsi in cantiere siano adeguati per la stabilità del mezzo; **5)** verificare la presenza in cabina di un estintore.
Durante l'uso: **1)** segnalare l'operatività del mezzo col girofaro in area di cantiere; **2)** non trasportare persone all'interno del cassone; **3)** adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro; **4)** richiedere l'aiuto di personale a terra per eseguire le manovre in spazi ristretti o quando la visibilità è incompleta; **5)** non azionare il ribaltabile con il mezzo in posizione inclinata; **6)** non superare la portata massima; **7)** non superare l'ingombro massimo; **8)** posizionare e fissare adeguatamente il carico in modo che risulti ben distribuito e che non possa subire spostamenti durante il trasporto; **9)** non caricare materiale sfuso oltre l'altezza delle sponde; **10)** assicurarsi della corretta chiusura delle sponde; **11)** durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; **12)** segnalare tempestivamente eventuali gravi guasti.
Dopo l'uso: **1)** eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego, con particolare riguardo per pneumatici e freni, segnalando eventuali anomalie; **2)** pulire convenientemente il mezzo curando gli organi di comando.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: operatore autocarro;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Autocarro con gru

L'autocarro con gru è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di materiali da costruzione e il carico e lo scarico degli stessi mediante gru.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Elettrocuzione;
3) Getti, schizzi;
4) Incendi, esplosioni;
5) Investimento, ribaltamento;
6) Punture, tagli, abrasioni;
7) Rumore;
8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
9) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Autocarro con gru: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: **1)** verificare accuratamente l'efficienza dei dispositivi frenanti e di tutti i comandi in genere; **2)** verificare l'efficienza delle luci, dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi; **3)** garantire la visibilità del posto di guida; **4)** controllare che i percorsi in cantiere siano adeguati per la stabilità del mezzo; **5)** verificare che nella zona di lavoro non vi siano linee elettriche aeree che possano interferire con le manovre; **6)** verificare l'integrità dei tubi flessibili e dell'impianto oleodinamico in genere; **7)** ampliare con apposite plance la superficie di appoggio degli stabilizzatori; **8)** verificare l'efficienza della gru, compresa la sicura del gancio; **9)** verificare la presenza in cabina di un estintore.
Durante l'uso: **1)** non trasportare persone all'interno del cassone; **2)** adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro; **3)** non azionare la gru con il mezzo in posizione inclinata; **4)** non superare la portata massima e del mezzo e dell'apparecchio di sollevamento; **5)** non superare l'ingombro massimo; **6)** posizionare e fissare adeguatamente il carico in modo che risulti ben distribuito e che non possa subire spostamenti durante il

trasporto; **7)** assicurarsi della corretta chiusura delle sponde; **8)** durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; **9)** segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti o situazioni pericolose; **10)** utilizzare adeguati accessori di sollevamento; **11)** mantenere i comandi puliti da grasso e olio; **12)** in caso di visibilità insufficiente richiedere l'aiuto di personale per eseguire le manovre.
Dopo l'uso: **1)** eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego a motore spento; **2)** posizionare correttamente il braccio della gru e bloccarlo in posizione di riposo; **3)** pulire convenientemente il mezzo; **4)** segnalare eventuali guasti.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: operatore autocarro con gru;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Autogru

L'autogru è un mezzo d'opera dotato di braccio allungabile per la movimentazione, il sollevamento e il posizionamento di materiali, di componenti di macchine, di attrezzature, di parti d'opera, ecc.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
2) Elettrocuzione;
3) Getti, schizzi;
4) Incendi, esplosioni;
5) Investimento, ribaltamento;
6) Punture, tagli, abrasioni;
7) Rumore;
8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
9) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Autogru: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: **1)** verificare che nella zona di lavoro non vi siano linee elettriche aeree che possano interferire con le manovre; **2)** controllare i percorsi e le aree di manovra, approntando gli eventuali rafforzamenti; **3)** verificare l'efficienza dei comandi; **4)** ampliare con apposite plance la superficie di appoggio degli stabilizzatori; **5)** verificare che la macchina sia posizionata in modo da lasciare lo spazio sufficiente per il passaggio pedonale o delimitare la zona d'intervento; **6)** verificare la presenza in cabina di un estintore.
Durante l'uso: **1)** segnalare l'operatività del mezzo col girofaro; **2)** preavvisare l'inizio delle manovre con apposita segnalazione acustica; **3)** attenersi alle segnalazioni per procedere con le manovre; **4)** evitare, nella movimentazione del carico, posti di lavoro e/o di passaggio; **5)** eseguire le operazioni di sollevamento e scarico con le funi in posizione verticale; **6)** illuminare a sufficienza le zone per il lavoro notturno; **7)** segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti o situazioni pericolose; **8)** non compiere su organi in movimento operazioni di manutenzione; **9)** mantenere i comandi puliti da grasso e olio; **10)** eseguire il rifornimento di carburante a motore spento e non fumare.
Dopo l'uso: **1)** non lasciare nessun carico sospeso; **2)** posizionare correttamente la macchina raccogliendo il braccio telescopico ed azionando il freno di stazionamento; **3)** eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego della macchina a motori spenti; **4)** nelle operazioni di manutenzione attenersi alle indicazioni del libretto della macchina.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: operatore autogru;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in caso di cabina aperta); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Autopompa per cls

L'autopompa per getti di calcestruzzo è un mezzo d'opera attrezzato con una pompa per il sollevamento del calcestruzzo per getti in quota.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
2) Elettrocuzione;
3) Getti, schizzi;
4) Investimento, ribaltamento;
5) Rumore;
6) Scivolamenti, cadute a livello;
7) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Autopompa per cls: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: **1)** verificare accuratamente l'efficienza dei dispositivi frenanti e di tutti i comandi in genere; **2)** verificare l'efficienza delle luci, dei dispositivi acustici e luminosi; **3)** garantire la visibilità del posto di guida; **4)** verificare l'efficienza della pulsantiera; **5)** verificare l'efficienza delle protezioni degli organi di trasmissione; **6)** verificare l'assenza di linee elettriche aeree che possano interferire con le manovre; **7)** controllare che i percorsi in cantiere siano adeguati per la visibilità del mezzo; **8)** posizionare il mezzo utilizzando gli stabilizzatori.
Durante l'uso: **1)** segnalare l'operatività del mezzo col girofaro in area di cantiere; **2)** non rimuovere la griglia di protezione sulla vasca; **3)** dirigere le manovre di avvicinamento dell'autobetoniera alla pompa; **4)** segnalare eventuali gravi malfunzionamenti.
Dopo l'uso: **1)** pulire convenientemente la vasca e la tubazione; **2)** eseguire le operazioni di manutenzione e revisione necessarie al reimpiego, segnalando eventuali anomalie.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: operatore autopompa per cls;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** occhiali protettivi (all'esterno della cabina); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Dumper

Il dumper è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di materiali incoerenti (sabbia, pietrisco).

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Inalazione polveri, fibre;
3) Incendi, esplosioni;
4) Investimento, ribaltamento;
5) Rumore;
6) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Dumper: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: **1)** verificare il funzionamento dei comandi di guida con particolare riguardo per i freni; **2)** verificare l'efficienza dei gruppi ottici per lavorazioni in mancanza di illuminazione; **3)** verificare la presenza del carter al volano; **4)** verificare il funzionamento dell'avvisatore acustico e del girofaro; **5)** controllare che i percorsi siano adeguati per la stabilità del mezzo; **6)** verificare la presenza di una efficace protezione del posto di manovra contro i rischi da ribaltamento (rollbar o robusta cabina).
Durante l'uso: **1)** adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro; **2)** non percorrere lunghi tragitti in retromarcia; **3)** non trasportare altre persone; **4)** durante gli spostamenti abbassare il cassone; **5)** eseguire lo scarico in posizione stabile tenendo a distanza di sicurezza il personale addetto ai lavori; **6)** mantenere sgombro il posto di guida; **7)** mantenere puliti i comandi da grasso e olio; **8)** non rimuovere le protezioni del posto di guida; **9)** richiedere l'aiuto di personale a terra per eseguire le manovre in spazi ristretti o quando la visibilità è incompleta; **10)** durante i rifornimenti spegnere il motore e non fumare; **11)** segnalare tempestivamente eventuali gravi anomalie.
Dopo l'uso: **1)** riporre correttamente il mezzo azionando il freno di stazionamento; **2)** eseguire le operazioni di revisione e pulizia necessarie al reimpiego della macchina a motore spento, segnalando eventuali guasti; **3)** eseguire la manutenzione secondo le indicazioni del libretto.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: operatore dumper;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Escavatore

L'escavatore è una macchina operatrice con pala anteriore impiegata per lavori di scavo, riporto e movimento di materiali.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Elettrocuzione;
3) Inalazione polveri, fibre;
4) Incendi, esplosioni;
5) Investimento, ribaltamento;
6) Rumore;
7) Scivolamenti, cadute a livello;
8) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Escavatore: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: 1) verificare che nella zona di lavoro non vi siano linee elettriche che possano interferire con le manovre; **2)** controllare i percorsi e le aree di lavoro approntando gli eventuali rafforzamenti; **3)** controllare l'efficienza dei comandi; **4)** verificare l'efficienza dei gruppi ottici per le lavorazioni in mancanza di illuminazione; **5)** verificare che l'avvisatore acustico e il girofaro siano regolarmente funzionanti; **6)** controllare la chiusura di tutti gli sportelli del vano motore; **7)** garantire la visibilità del posto di manovra; **8)** verificare l'integrità dei tubi flessibili e dell'impianto oleodinamico in genere; **9)** verificare la presenza di una efficace protezione del posto di manovra contro i rischi da ribaltamento (rollbar o robusta cabina).
Durante l'uso: 1) segnalare l'operatività del mezzo col girofaro; **2)** chiudere gli sportelli della cabina; **3)** usare gli stabilizzatori, ove presenti; **4)** non ammettere a bordo della macchina altre persone; **5)** nelle fasi di inattività tenere a distanza di sicurezza il braccio dai lavoratori; **6)** per le interruzioni momentanee di lavoro, prima di scendere dal mezzo, azionare il dispositivo di blocco dei comandi; **7)** mantenere sgombra e pulita la cabina; **8)** richiedere l'aiuto di personale a terra per eseguire le manovre in spazi ristretti o quando la visibilità è incompleta; **9)** durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; **10)** segnalare tempestivamente eventuali gravi anomalie.
Dopo l'uso: 1) pulire gli organi di comando da grasso e olio; **2)** posizionare correttamente la macchina, abbassando la benna a terra, inserendo il blocco comandi ed azionando il freno di stazionamento; **3)** eseguire le operazioni di revisione e manutenzione seguendo le indicazioni del libretto e segnalando eventuali guasti.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: operatore escavatore;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in presenza di cabina aperta); **c)** maschera antipolvere (in presenza di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Finitrice

La finitrice (o rifinitrice stradale) è un mezzo d'opera utilizzato nella realizzazione del manto stradale in conglomerato bituminoso e nella posa in opera del tappetino di usura.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Getti, schizzi;
3) Inalazione fumi, gas, vapori;
4) Incendi, esplosioni;
5) Investimento, ribaltamento;
6) Rumore;
7) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Finitrice: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: 1) verificare l'efficienza dei comandi sul posto di guida e sulla pedana posteriore; **2)** verificare l'efficienza dei dispositivi ottici; **3)** verificare l'efficienza delle connessioni dell'impianto oleodinamico; **4)** verificare l'efficienza del riduttore

di pressione, dell'eventuale manometro e delle connessioni tra tubazioni, bruciatori e bombole; **5)** segnalare adeguatamente l'area di lavoro, deviando il traffico stradale a distanza di sicurezza; **6)** verificare la presenza di un estintore a bordo macchina.
Durante l'uso: 1) segnalare eventuali gravi guasti; **2)** non interporre nessun attrezzo per eventuali rimozioni nel vano coclea; **3)** tenersi a distanza di sicurezza dai bruciatori; **4)** tenersi a distanza di sicurezza dai fianchi di contenimento.
Dopo l'uso: 1) spegnere i bruciatori e chiudere il rubinetto della bombola; **2)** posizionare correttamente il mezzo azionando il freno di stazionamento; **3)** provvedere ad una accurata pulizia; **4)** eseguire le operazioni di revisione e manutenzione attenendosi alle indicazioni del libretto.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6; D.M. 4 marzo 2013.

2) DPI: operatore finitrice;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** copricapo; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Gru a torre

La gru è il principale mezzo di sollevamento e movimentazione dei carichi in cantiere. Le gru possono essere dotate di basamenti fissi o su rotaie, per consentire un più agevole utilizzo durante lo sviluppo del cantiere senza dover essere costretti a smontarla e montarla ripetutamente.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Caduta dall'alto;
2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
3) Elettrocuzione;
4) Rumore;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Gru a torre: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: 1) verificare l'assenza di strutture fisse e/o linee elettriche aeree che possano interferire con la rotazione; **2)** controllare la stabilità della base d'appoggio; **3)** verificare l'efficienza della protezione della zavorra (rotazione bassa); **4)** verificare la chiusura dello sportello del quadro; **5)** controllare che le vie di corsa della gru siano libere; **6)** sbloccare i tenaglioni di ancoraggio alle rotaie; **7)** verificare l'efficienza dei fine corsa elettrici e meccanici, di salita, discesa e traslazioni; **8)** verificare la presenza del carter al tamburo; **9)** verificare l'efficienza della pulsantiera; **10)** verificare il corretto avvolgimento della fune di sollevamento; **11)** verificare l'efficienza della sicura del gancio; **12)** verificare l'efficienza del freno della rotazione; **13)** controllare l'ordine di servizio relativo alle manovre ed alle segnalazioni da effettuare nel caso sussista una situazione di interferenza pianificata con altre gru; **14)** verificare la presenza in cabina di un estintore.
Durante l'uso: 1) manovrare la gru da una postazione sicura o dalla cabina; **2)** avvisare l'inizio della manovra col segnalatore acustico; **3)** attenersi alle portate indicate dai cartelli; **4)** eseguire con gradualità le manovre; **5)** durante lo spostamento dei carichi evitare le aree di lavoro ed i passaggi; **6)** non eseguire tiri di materiale imbracati o contenuti scorrettamente; **7)** durante le pause di lavoro ancorare la gru con i tenaglioni e scollegarla elettricamente; **8)** segnalare tempestivamente eventuali anomalie.
Dopo l'uso: 1) rialzare il gancio ed avvicinarlo alla torre; **2)** scollegare elettricamente la gru; **3)** ancorare la gru alle rotaie con i tenaglioni.
Manutenzione: 1) verificare trimestralmente le funi; **2)** verificare lo stato di usura delle parti in movimento; **3)** verificare lo stato d'usura delle parti in movimento; **4)** controllare i freni dei motori e di rotazione; **5)** ingrassare pulegge, tamburo e ralla; **6)** verificare il livello dell'olio nei riduttori; **7)** verificare il serraggio dei bulloni della struttura; **8)** controllare l'integrità dei conduttori di terra contro le scariche atmosferiche; **9)** verificare la taratura del limitatore di carico; **10)** verificare il parallelismo e la complanarità dei binari; **11)** controllare l'efficienza dell'avvolgicavo e della canaletta di protezione; **12)** utilizzare l'imbracatura di sicurezza con doppia fune di trattenuta per gli interventi di manutenzione fuori dalle protezioni fisse; **13)** segnalare eventuali anomalie.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 80; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: operatore gru a torre;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzatura anticaduta (interventi di manutenzione); **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Pala meccanica

La pala meccanica è una macchina operatrice dotata di una benna mobile utilizzata per operazioni di scavo, carico, sollevamento, trasporto e scarico di terra o altri materiali incoerenti.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Inalazione polveri, fibre;
3) Incendi, esplosioni;
4) Investimento, ribaltamento;
5) Rumore;
6) Scivolamenti, cadute a livello;
7) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Pala meccanica: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: **1)** garantire la visibilità del posto di manovra (mezzi con cabina); **2)** verificare l'efficienza dei gruppi ottici per le lavorazioni in mancanza di illuminazione; **3)** controllare l'efficienza dei comandi; **4)** verificare che l'avvisatore acustico, il segnalatore di retromarcia ed il girofaro siano regolarmente funzionanti; **5)** controllare la chiusura degli sportelli del vano motore; **6)** verificare l'integrità dei tubi flessibili e dell'impianto oleodinamico in genere; **7)** controllare i percorsi e le aree di lavoro verificando le condizioni di stabilità per il mezzo; **8)** verificare la presenza di una efficace protezione del posto di manovra contro i rischi da ribaltamento (rollbar o robusta cabina).
Durante l'uso: **1)** segnalare l'operatività del mezzo col girofaro; **2)** non ammettere a bordo della macchina altre persone; **3)** non utilizzare la benna per sollevare o trasportare persone; **4)** trasportare il carico con la benna abbassata; **5)** non caricare materiale sfuso sporgente dalla benna; **6)** adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere ed in prossimità dei posti di lavoro transitare a passo d'uomo; **7)** mantenere sgombro e pulito il posto di guida; **8)** durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; **9)** segnalare eventuali gravi anomalie.
Dopo l'uso: **1)** posizionare correttamente la macchina, abbassando la benna a terra e azionando il freno di stazionamento; **2)** pulire gli organi di comando da grasso e olio; **3)** pulire convenientemente il mezzo; **4)** eseguire le operazioni di revisione e manutenzione seguendo le indicazioni del libretto e segnalando eventuali guasti.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: operatore pala meccanica;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in presenza di cabina aperta); **c)** maschera antipolvere (in presenza di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rullo compressore

Il rullo compressore è una macchina operatrice utilizzata prevalentemente nei lavori stradali per la compattazione del terreno o del manto bituminoso.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Inalazione fumi, gas, vapori;
3) Incendi, esplosioni;
4) Investimento, ribaltamento;
5) Rumore;
6) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Rullo compressore: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: **1)** controllare i percorsi e le aree di manovra verificando le condizioni di stabilità per il mezzo; **2)** verificare la possibilità di inserire l'eventuale azione vibrante; **3)** controllare l'efficienza dei comandi; **4)** verificare l'efficienza dei gruppi ottici per le lavorazioni con scarsa illuminazione; **5)** verificare che l'avvisatore acustico ed il girofaro siano funzionanti; **6)** verificare la presenza di una efficace protezione del posto di manovra contro i rischi da ribaltamento (rollbar o robusta cabina).
Durante l'uso: **1)** segnalare l'operatività del mezzo col girofaro; **2)** adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro; **3)** non ammettere a bordo della macchina altre persone; **4)** mantenere sgombro e pulito il posto di guida; **5)** durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; **6)** segnalare tempestivamente gravi anomalie o situazioni pericolose.
Dopo l'uso: **1)** pulire gli organi di comando da grasso e olio; **2)** eseguire le operazioni di revisione e manutenzione seguendo le indicazioni del libretto, segnalando eventuali guasti.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: operatore rullo compressore;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Sonda di perforazione

La sonda di perforazione è una macchina operatrice utilizzata normalmente per l'esecuzione di perforazioni subverticali e suborizzontali adottando sistemi a rotazione e/o rotopercussione.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Getti, schizzi;
3) Incendi, esplosioni;
4) Investimento, ribaltamento;
5) Rumore;
6) Scivolamenti, cadute a livello;
7) Urti, colpi, impatti, compressioni;
8) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Sonda di perforazione: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: 1) verificare le connessioni tra i tubi di alimentazione e la macchina; **2)** verificare l'efficienza del dispositivo di comando; **3)** verificare l'efficienza della cuffia antirumore; **4)** segnalare la zona esposta a livello di rumorosità elevato.
Durante l'uso: 1) non intralciare i passaggi con le tubazioni; **2)** fissare adeguatamente il supporto; **3)** impugnare saldamente la macchina; **4)** adottare una posizione di lavoro stabile; **5)** perforare ad umido o con captazione delle polveri; **6)** interrompere le alimentazioni nelle pause di lavoro e scaricare l'aria residua del perforatore; **7)** segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti.
Dopo l'uso: 1) interrompere le alimentazioni di aria e acqua; **2)** disattivare il compressore e scaricarlo; **3)** scaricare e scollegare i tubi controllandone l'integrità; **4)** mantenere in perfetta efficienza la macchina curandone la pulizia.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: operatore sonda di perforazione;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

POTENZA SONORA ATTREZZATURE E MACCHINE

(art 190, D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

ATTREZZATURA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Betoniera a bicchiere	Formazione di massetto per pavimentazioni esterne; Formazione di masso per pavimentazioni esterne.	95.0	916-(IEC-30)-RPO-01
Sega circolare	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione.	113.0	908-(IEC-19)-RPO-01
Smerigliatrice angolare (flessibile)	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Posa di ringhiere e parapetti; Verniciatura a pennello di opere in ferro; Smobilizzo del cantiere.	113.0	931-(IEC-45)-RPO-01
Trapano elettrico	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Posa di ringhiere e parapetti; Smobilizzo del cantiere.	107.0	943-(IEC-84)-RPO-01

MACCHINA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Autobetoniera	Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Getto di calcestruzzo per paratia in c.a..	112.0	947-(IEC-28)-RPO-01
Autocarro con gru	Posa di conduttura idrica in materie plastiche.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autocarro	Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere; Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Realizzazione della viabilità del cantiere; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Scavo a sezione obbligata; Scavo di pulizia e riprofilatura del terreno eseguito con mezzi meccanici; Perforazioni per paratie in c.a.; Posa dei ferri di armatura per paratia in c.a.; Scavo a sezione obbligata; Posa di rete metallica; Posa di biostuoia; Chiodature dei terreni ; Smobilizzo del cantiere.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autogru	Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Posa dei ferri di armatura per paratia in c.a.; Smobilizzo del cantiere.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autopompa per cls	Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Getto di calcestruzzo per paratia in c.a..	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Dumper	Perforazioni per paratie in c.a.; Rinterro di scavo eseguito a macchina.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Escavatore	Scavo a sezione obbligata; Scavo di pulizia e riprofilatura del terreno eseguito con mezzi meccanici; Scavo a sezione obbligata; Chiodature dei terreni .	104.0	950-(IEC-16)-RPO-01
Finitrice	Formazione di manto di usura e collegamento.	107.0	955-(IEC-65)-RPO-01
Gru a torre	Posa di ringhiere e parapetti.	101.0	960-(IEC-4)-RPO-01
Pala meccanica	Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere; Realizzazione della viabilità del cantiere; Scavo a sezione obbligata; Scavo a sezione obbligata; Rinterro di scavo eseguito a macchina.	104.0	936-(IEC-53)-RPO-01

MACCHINA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Rullo compressore	Formazione di manto di usura e collegamento.	109.0	976-(IEC-69)-RPO-01
Sonda di perforazione	Perforazioni per paratie in c.a.; Chiodature dei terreni .	110.0	966-(IEC-97)-RPO-01

COORDINAMENTO DELLE LAVORAZIONI E FASI

1) Interferenza. Fasi:
- Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere
- Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere

Coordinamento:

a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità
e) Utilizzo di maschera antipolvere
f) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
g) Utilizzo di otoprotettori
h) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
i) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
j) Utilizzo di casco

Rischi Trasmissibili:

Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere:

a) Rumore	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
c) Rumore	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE

Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere:

a) Rumore	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
c) Rumore	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
d) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: BASSA	Ent. danno: GRAVE
e) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
f) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
g) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: BASSA	Ent. danno: GRAVE
h) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE

2) Interferenza. Fasi:
- Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere
- Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi

Coordinamento:

a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità
e) Utilizzo di maschera antipolvere
f) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
g) Utilizzo di otoprotettori
h) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
i) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
j) Utilizzo di casco

Rischi Trasmissibili:

Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere:

a) Rumore	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
c) Rumore	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE

Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi:

a) Rumore	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
c) Rumore	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
d) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: BASSA	Ent. danno: GRAVE
e) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE

f) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
g) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: BASSA	Ent. danno: GRAVE
h) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE

3) Interferenza. Fasi:
- Realizzazione della viabilità del cantiere
- Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi

Coordinamento:

a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità
e) Utilizzo di maschera antipolvere
f) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
g) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
h) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
i) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
j) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
k) Utilizzo di casco
l) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
m) Utilizzo di otoprotettori

Rischi Trasmissibili:

Realizzazione della viabilità del cantiere:

a) Investimento, ribaltamento	Prob: MEDIA	Ent. danno: GRAVISSIMO
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
c) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE

Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi:

a) Rumore	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
c) Rumore	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
d) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: BASSA	Ent. danno: GRAVE
e) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
f) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
g) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: BASSA	Ent. danno: GRAVE
h) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE

4) Interferenza. Fasi:
- Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi
- Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere

Coordinamento:

a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità
e) Utilizzo di maschera antipolvere
f) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
g) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
h) Utilizzo di casco
i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
j) Utilizzo di otoprotettori

Rischi Trasmissibili:

Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi:

a) Rumore	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
c) Rumore	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
d) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: BASSA	Ent. danno: GRAVE

e) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
f) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
g) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: BASSA	Ent. danno: GRAVE
h) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere:		
a) Rumore	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
c) Rumore	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
d) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: BASSA	Ent. danno: GRAVE
e) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
f) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
g) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: BASSA	Ent. danno: GRAVE
h) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE

5) Interferenza. Fasi:

- Realizzazione della viabilità del cantiere
- Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere

Coordinamento:

a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità
e) Utilizzo di maschera antipolvere
f) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
g) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
h) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
i) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
j) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
k) Utilizzo di casco
l) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
m) Utilizzo di otoprotettori

Rischi Trasmissibili:

Realizzazione della viabilità del cantiere:		
a) Investimento, ribaltamento	Prob: MEDIA	Ent. danno: GRAVISSIMO
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
c) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere:		
a) Rumore	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
c) Rumore	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
d) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: BASSA	Ent. danno: GRAVE
e) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
f) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
g) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: BASSA	Ent. danno: GRAVE
h) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE

6) Interferenza. Fasi:

- Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere
- Realizzazione della viabilità del cantiere

Coordinamento:

a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità
e) Utilizzo di maschera antipolvere
f) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.

g) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
h) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.

Rischi Trasmissibili:

Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere:		
a) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
b) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
c) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
d) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
Realizzazione della viabilità del cantiere:		
a) Investimento, ribaltamento	Prob: MEDIA	Ent. danno: GRAVISSIMO
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
c) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE

7) Interferenza. Fasi:

- Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere
- Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere

Coordinamento:

a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità
e) Utilizzo di maschera antipolvere
f) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
g) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
h) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
j) Utilizzo di otoprotettori

Rischi Trasmissibili:

Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere:		
a) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
b) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
c) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
d) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere:		
a) Rumore	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
c) Rumore	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE

8) Interferenza. Fasi:

- Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere
- Realizzazione della viabilità del cantiere

Coordinamento:

a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità
e) Utilizzo di maschera antipolvere
f) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
g) Utilizzo di otoprotettori
h) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
i) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.

j) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.

Rischi Trasmissibili:

Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere:		
a) Rumore	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
c) Rumore	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
Realizzazione della viabilità del cantiere:		
a) Investimento, ribaltamento	Prob: MEDIA	Ent. danno: GRAVISSIMO
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
c) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE

9) Interferenza. Fasi:

- Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere
- Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere

Coordinamento:

a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità
e) Utilizzo di maschera antipolvere
f) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
g) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
h) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
i) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
j) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
k) Utilizzo di casco
l) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
m) Utilizzo di otoprotettori

Rischi Trasmissibili:

Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere:		
a) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
b) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
c) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
d) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere:		
a) Rumore	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
c) Rumore	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
d) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: BASSA	Ent. danno: GRAVE
e) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
f) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
g) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: BASSA	Ent. danno: GRAVE
h) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE

10) Interferenza. Fasi:

- Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere
- Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi

Coordinamento:

a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità
e) Utilizzo di maschera antipolvere

f) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
g) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
h) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
i) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
j) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
k) Utilizzo di casco
l) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
m) Utilizzo di otoprotettori

Rischi Trasmissibili:

Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere:		
a) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
b) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
c) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
d) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi:		
a) Rumore	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
c) Rumore	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
d) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: BASSA	Ent. danno: GRAVE
e) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
f) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
g) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: BASSA	Ent. danno: GRAVE
h) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE

11) Interferenza. Fasi:
- Scavo a sezione obbligata
- Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione

Coordinamento:

a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità
e) Utilizzo di maschera antipolvere
f) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
g) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
h) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
j) Utilizzo di otoprotettori

Rischi Trasmissibili:

Scavo a sezione obbligata:		
a) Investimento, ribaltamento	Prob: MEDIA	Ent. danno: GRAVISSIMO
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
c) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
f) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
g) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione:		
a) Rumore	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
b) Rumore per "Carpentiere"	Prob: MEDIA	Ent. danno: GRAVE

12) Interferenza. Fasi:
- Scavo a sezione obbligata
- Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione

Coordinamento:

a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.

c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità
e) Utilizzo di maschera antipolvere
f) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
g) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
h) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
i) Le postazioni di lavoro fisse devono essere protette da un solido impalcato sovrastante, ad altezza non maggiore di 3 metri da terra, a protezione contro la caduta di materiali.
j) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
k) Utilizzo di otoprotettori

Rischi Trasmissibili:

Scavo a sezione obbligata:		
a) Investimento, ribaltamento	Prob: MEDIA	Ent. danno: GRAVISSIMO
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
c) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
f) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
g) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione:		
a) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
b) Rumore	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE

13) Interferenza. Fasi:
- Scavo a sezione obbligata
- Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione

Coordinamento:

a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità
e) Utilizzo di maschera antipolvere
f) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
g) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
h) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
i) Delimitare e segnalare la zona d'intervento sottoposta a caduta di materiali dall'alto.
j) Utilizzo di casco

Rischi Trasmissibili:

Scavo a sezione obbligata:		
a) Investimento, ribaltamento	Prob: MEDIA	Ent. danno: GRAVISSIMO
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
c) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
f) Inalazione polveri, fibre	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
g) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione:		
a) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
b) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: BASSA	Ent. danno: GRAVISSIMO
c) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE

14) Interferenza. Fasi:
- Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione
- Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione

Coordinamento:

a) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
b) Utilizzo di otoprotettori
c) Le postazioni di lavoro fisse devono essere protette da un solido impalcato sovrastante, ad altezza non maggiore di 3 metri da terra, a protezione contro la caduta di materiali.

Rischi Trasmissibili:

Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione:

a) Rumore	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
b) Rumore per "Carpentiere"	Prob: MEDIA	Ent. danno: GRAVE

Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione:

a) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
b) Rumore	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE

15) Interferenza. Fasi:

- Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione
- Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione

Coordinamento:

a) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
b) Utilizzo di otoprotettori
c) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
d) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
e) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità
f) Delimitare e segnalare la zona d'intervento sottoposta a caduta di materiali dall'alto.
g) Utilizzo di casco

Rischi Trasmissibili:

Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione:

a) Rumore	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
b) Rumore per "Carpentiere"	Prob: MEDIA	Ent. danno: GRAVE

Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione:

a) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
b) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: BASSA	Ent. danno: GRAVISSIMO
c) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE

16) Interferenza. Fasi:

- Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione
- Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione

Coordinamento:

a) Le postazioni di lavoro fisse devono essere protette da un solido impalcato sovrastante, ad altezza non maggiore di 3 metri da terra, a protezione contro la caduta di materiali.
b) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
c) Utilizzo di otoprotettori
d) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
e) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
f) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità
g) Delimitare e segnalare la zona d'intervento sottoposta a caduta di materiali dall'alto.
h) Utilizzo di casco

Rischi Trasmissibili:

Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione:

a) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE
b) Rumore	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: LIEVE

Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione:

a) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
b) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: BASSA	Ent. danno: GRAVISSIMO
c) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE

COORDINAMENTO PER USO COMUNE DI APPRESTAMENTI, ATTREZZATURE, INFRASTRUTTURE, MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA

(punto 2.1.2, lettera f, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

sicurezza all'uso comune di apprestamenti

Sarà cura dell'appaltatori provvedere all'attività di organizzazione e gestione all'uso comune degli apprestamenti per il proprio personale dipendente e per i vari subappaltatori e lavoratori autonomi da essi coinvolti e chiamati ad operare nel cantiere in oggetto.

In particolare dovranno far sì, tramite il proprio Servizio di Prevenzione e Protezione, che vengano espletate la seguenti attività:

• di promozione, partecipazione, sensibilizzazione e responsabilizzazione nei riguardi delle attività preventive antinfortunistiche di tutte le maestranze presenti in cantiere durante ciascuna fase di lavoro;

• di controllo e verifica dei Dispositivi di protezione collettiva messi in atto prima e durante l'esecuzione dei lavori.

Comunque le opere provvisionali previste dal presente PSC, necessarie ai fini della tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori in cantiere, riguardano principalmente l'aspetto organizzativo e tecnico procedurale; il confinamento delle aree di lavoro rispetto all'ambiente circostante, esterno e interno all'edificio, utilizzando dispositivi che proteggono e marginalizzano le attività lavorative, vedi:

- zona di carico e scarico di materiale
- zona di deposito materiali
- segnaletica di cantiere per la mobilità interne alla pertinenza degli automezzi del cantiere
- segnaletica per pedoni

sicurezza all'uso comune di attrezzature e infrastrutture

Sarà cura dell'appaltatori provvedere all'attività di organizzazione e gestione all'uso comune di attrezzature e infrastrutture per il proprio personale dipendente e per i vari subappaltatori e lavoratori autonomi da essi coinvolti e chiamati ad operare nel cantiere in oggetto.

Il P.O.S. che ciascuna impresa esecutrice dovrà fornire al Coordinatore Esecutivo prima dell'inizio delle proprie lavorazioni dovrà contenere il layout dell'impianto elettrico che intende realizzare, il quale dovrà essere opportunamente corredato, dopo l'avvenuta posa in opera, dalla certificazione redatta dal tecnico installatore certificato ai sensi della Legge 37/'08.

Al quadro di cantiere dell'impresa edile dovranno potersi collegare anche le imprese chiamate a svolgere le opere di finitura. Ogni impresa che intende collegarsi al quadro di cantiere dovrà collegare allo stesso un suo sottoquadro a norma e prelevare energia elettrica direttamente da questo.

E' fatto divieto, salvo casi eccezionali, alle imprese diverse da quella edile di collegarsi direttamente con utensili o prolunghe al quadro di cantiere; l'impresa edile vigilerà sul rispetto di questa disposizione.

L'impresa appaltatrice si impegnerà, anche a nome dei propri subappaltatori o fornitori, ad utilizzare l'impianto elettrico in conformità alla legge, non apportando modifiche non autorizzate dal responsabile dell'impresa edile.
Oltre all'impianto elettrico e di illuminazione l'appaltatore, anche a nome dei propri subappaltatori o fornitori, dovrà specificare le caratteristiche degli altri impianti energetici che utilizzerà in cantiere, quali, acqua, gas, aria compressa, ecc.
L'impresa appaltatrice ha l'obbligo di definire, mediante preciso progetto generale per l'organizzazione del cantiere che dovrà tenere conto anche dei propri subappaltatori o fornitori, ed essere approvato dal Coordinatore Esecutivo.
Laddove il Coordinatore Esecutivo ritenesse che le indicazioni contenute non fossero complete o adeguate, in funzione delle lavorazioni da effettuare, delle attrezzature proposte, delle relazioni supposte o delle interazioni adeguate alle condizioni di contesto, lo stesso potrà richiedere l'adeguamento organizzativo complessivo ritenuto non idoneo, insufficiente o non sicuro per la salute dei lavoratori.
Il progetto di cantiere contiene un parte complessiva che descrive l'organizzazione generale dell'intero complesso lavorativo comprendente:
• delimitazioni e segnalazioni;
• accesso/i dalla viabilità pubblica e segnalazione degli stessi;
• servizi generali e complessivi;
• punti fissi di lavoro;
• dispositivi impiantistici generali (quadro elettrico di cantiere, approvvigionamento acqua, ecc.);
• postazioni locali di deposito materiali e attrezzature;
• posizione dispositivi di protezione collettivi;
• opere provvisionali.
Tali punti operativi e logistici dovranno tenere conto delle indicazioni presenti nel PSC, e comunque devono essere collocati nelle aree disponibili tenuto conto della loro raggiungibilità o non raggiungibilità ed in modo da non compromettere né l'incolumità dei lavoratori né di terzi ed estranei.
L'organizzazione generale esposta dovrà poi essere integrata con una indicazione di maggiore dettaglio che ciascun esecutore delle distinte opere specialistiche dovrà prevedere in funzione delle particolari procedure di lavoro.
Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori integrerà il PSC con i nominativi delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi tenuti ad attivare quanto previsto al punto 2.2.4, ossia analizzare i rischi presenti in cantiere e le relative misure di coordinamento all'uso comune di attrezzature e infrastrutture.

- sicurezza all'uso comune di mezzi e servizi di protezione collettiva

I diversi soggetti esecutori dovranno provvedere ad adempiere ai disposti del D.Lgs.81/'08 artt.63 - 64 e dell'Allegato IV, in merito alla messa a disposizione dei propri dipendenti dei servizi igienico - assistenziali.

Il P.O.S. di ciascun appaltatore dovrà riportare una dettagliata relazione circa le scelte effettuate in merito ai supporti logistici prescelti per i lavoratori in oggetto in particolare per quanto attiene agli obblighi per la doccia e gli armadi per il cambio di abiti.

L'impresa appaltatrice, anche a nome dei propri subappaltatori o fornitori, dovrà installare idonei servizi igienici necessari per gli operatori di cantiere che interverranno nella realizzazione dell'opera all'interno dell'area di cantiere nella zona baraccamenti.

Oltre ai servizi igienico-assistenziali l'appaltatore, anche a nome dei propri subappaltatori o fornitori, dovrà apprestare un locale idoneo ad ospitare sia il personale tecnico proprio, sia la Direzione Lavori, sia il Coordinatore esecutivo.

Pur confermando che la precisa e concreta organizzazione di cantiere non potrà che essere definita dal soggetto esecutore che è risultato dalla gara d'appalto, in funzione dei propri modelli produttivi, sarà cura dell'appaltatori provvedere all'attività di organizzazione e gestione all'uso comune dei mezzi e servizi di protezione collettiva per il proprio personale dipendente e per i vari subappaltatori e lavoratori autonomi da essi coinvolti e chiamati ad operare nel cantiere in oggetto.

In particolare dovranno far sì, tramite il proprio Servizio di Prevenzione e Protezione, che vengano espletate la seguenti attività:

• di cooperazione e coordinamento tra tutti i lavoratori presenti, al fine di stabilire dei chiari rapporti iniziali in materia di sicurezza ed igiene da mantenere con fermezza sino alla fine dei lavori;

• di informazione sui contenuti e sulle modifiche e integrazioni del "Progetto Sicurezza";

• di promozione, partecipazione, sensibilizzazione e responsabilizzazione nei riguardi delle attività preventive antinfortunistiche di tutte le maestranze presenti in cantiere durante ciascuna fase di lavoro;

• di pronto intervento in caso di infortunio, in modo tale che i lavoratori siano in grado di comportarsi correttamente dal momento dell'accadimento dell'evento dannoso fino all'arrivo dei soccorsi sanitari;

• di evacuazione dal cantiere in caso di emergenza incendio e/o di altra natura.

MODALITA' ORGANIZZATIVE DELLA COOPERAZIONE, DEL COORDINAMENTO E DELLA RECIPROCA INFORMAZIONE TRA LE IMPRESE/LAVORATORI AUTONOMI

(punto 2.1.2, lettera g, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

L'impresa assuntrice dei lavori, durante l'esecuzione dell'opera, dovrà osservare le misure di tutela della salute dei lavoratori di cui al D.Lgs.81/'08 curando in particolare quanto previsto in merito alla cooperazione, informazione, formazione, consultazione e al coordinamento, oltre che quanto contenuto nell' Allegato XV punti 2.1.3

Al fine di dare fattiva attuazione tra i datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi, della cooperazione ed il coordinamento delle attività nonché la loro reciproca informazione, il Coordinatore Esecutivo organizzerà "incontri di coordinamento programmati" riportati nel documento Piano di Coordinamento.

A tali incontri presidiati dal Coordinatore Esecutivo sono tenuti ad intervenire per le imprese indicate:

- responsabile tecnico di cantiere;
- responsabile della sicurezza (R.S.P.P.);
- responsabile dell'emergenza;
- rappresentante dei lavori per la sicurezza (R.L.S.).

Eventuali condizioni particolari di pericolo o d'inadeguato andamento dei lavori (ai sensi della sicurezza) possono indurre il Coordinatore Esecutivo ad allargare la partecipazione, fino a richiedere la complessiva presenza dei lavoratori.

Quanto emerso da tali incontri dovrà essere verbalizzato dal Coordinatore Esecutivo e vistato da tutti i partecipanti.

Durante gli incontri il Coordinatore Esecutivo acquisisce dalle singole imprese i rispettivi Piani Operativi di Sicurezza e procede al confronto dei contenuti gli stessi tra loro e con quelli dei presenti piani del committente.

Unitamente ai piani attuativi gli incontri consentiranno il coordinamento dei singoli programmi temporali di esecuzione delle lavorazioni redato dall'impresa, consentendo in tal modo di evitare, già in fase programmatoria, compresenze pericolose o derivanti da insufficiente conoscenza delle reciproche relazioni temporali.

A seguito delle esposte e reciproche verifiche il Coordinatore Esecutivo avrà il compito di allegare i singoli programmi produttivi e di sicurezza dell'impresa o delle imprese al piano del committente ed eventualmente attivare le procedure di adeguamento dello stesso o dei programmi di esecuzione dell' impresa.

Il Coordinatore Esecutivo avrà il compito di attivare incontri di coordinamento ulteriori ai "programmati", in funzione di variazioni dei processi realizzativi previsti nell'attuale fase progettuale. Ad esempio, per possibili ulteriori differenziazioni delle fasi realizzative in più imprese rispetto a quelle attualmente previste, oppure, in relazioni a modificazioni delle tempistiche realizzative che dovessero emergere durante l'esecuzione dei lavori.

ORGANIZZAZIONE SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO, ANTINCENDIO ED EVACUAZIONE DEI LAVORATORI

(punto 2.1.2, lettera h, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Strutture di Pronto Soccorso

L'impresa dovrà garantire il primo soccorso con la propria cassetta di medicazione, (collocata nella stanza messa a disposizione degli addetti ai lavori), e con i propri lavoratori incaricati.

Sarà cura dell'appaltatore garantire, per tutta la durata dei lavori, nell'ufficio di cantiere, un telefono per comunicare con il 118, accessibile a tutti gli operatori, nonché, risulterebbe vantaggioso istituire un collegamento con il Pronto Soccorso del presidio ospedaliero più vicino, al fine di velocizzare gli eventuali interventi d'urgenza.

Prima dell'inizio dei lavori l'appaltatore dovrà comunicare al coordinatore per l'esecuzione dei lavori:

• Elenco personale addetto al primo soccorso con certificati di formazione (in numero soddisfacente a coprire l'eventuale emergenza)

• Elenco personale addetto all'antincendio con certificati di formazione (in numero soddisfacente a coprire l'eventuale emergenza)

EMERGENZE "ESTERNE"

soggetto	rif. Telefonico
Pronto soccorso	118
Vigili del Fuoco	115
Pubblica Sicurezza	113
Carabinieri	112
Polizia Municipale	0872-619134
ENEL – Segnalazione guasti	800 900 800

PUBLIACQUA – Segnalazione guasti rete idrica 800 314 314

Compiti del coordinatore dell' emergenza e della squadra di emergenza

Al fine di dare fattiva attuazione a quanto previsto in merito alla cooperazione, informazione, formazione, consultazione e al coordinamento, il Coordinatore Esecutivo, prima dell'inizio dei lavori, convoca il coordinatore dell'emergenza unitamente al personale addetto all'antincendio della per uniformare le valutazioni ed i comportamenti in caso d'incendio;

per tanto giunta la notizia di un principio di incendio, si valuta:

• se il principio di incendio possa essere efficacemente contrastato;

• se si debbano avvertire subito i Vigili del Fuoco;

• se sia possibile ed efficace un intervento della squadra di emergenza.

In caso di intervento, la squadra di emergenza si deve recare sul luogo del principio di incendio, insieme al capo squadra, per effettuare gli interventi necessari.

In caso si manifesti l'impossibilità di domare il principio di incendio o comunque si manifestino rischi non giustificati per i lavoratori, il capo squadra deve comunicare la circostanza al coordinatore dell'emergenza.
In caso di spegnimento dell'incendio, il capo squadra deve dare le necessarie disposizioni per verificare che non siano rimaste braci accese e che non vi siano altri focolai d'incendio.
Per tale compito, se non si presentano rischi significativi, può essere richiesta la collaborazione anche degli altri lavoratori presenti.

CONCLUSIONI GENERALI

Il Piano di sicurezza e coordinamento (PSC) qui redatto è il documento che si trova al vertice della piramide strutturale e gerarchica sulla quale si organizza il cantiere. È il testo dal quale discendono poi le attività lavorative, i POS di ogni azienda affidataria e di ogni azienda esecutrice.
Le misure per il coordinamento qui decritte andranno poi rese proprie dalla redazione dei singoli POS delle imprese affidatarie.
Ai sensi del Titolo IV, Capo I e dell'Allegato XV del D.Lgs. 81/2008, fanno parte del PSC anche i seguenti documenti:
- Planimetrie del cantiere - [Allegato XV, punto 2.1.4, D.Lgs. 81/2008];
- Profili altimetrici del cantiere - [Allegato XV, punto 2.1.4, D.Lgs. 81/2008];
- Cronoprogramma (diagramma di Gantt) - [Allegato XV, punto 2.1.2, lett. i) D.Lgs. 81/2008];
- Analisi e valutazione dei rischi - [Allegato XV, punto 2.1.2, lett. c) D.Lgs. 81/2008];
- Stima dei costi della sicurezza - [Allegato XV, punto 4, D.Lgs. 81/2008];
- Fascicolo con le caratteristiche dell'opera - [Art. 91 comma 1, lett. b) e Allegato XVI, D.Lgs. 81/2008].

Pertanto, al presente Piano di Sicurezza e Coordinamento sono allegati i seguenti elaborati, da considerarsi parte integrante del Piano stesso:
- Allegato "A" - Diagramma di Gantt (Cronoprogramma dei lavori);
- Allegato "B" - Analisi e valutazione dei rischi;
- Allegato "C" - Stima dei costi della sicurezza;

si allegano, altresì:
- Tavole esplicative di progetto;
- Fascicolo con le caratteristiche dell'opera (per la prevenzione e protezione dei rischi).

INDICE

Lavoro ..... pag. 2
Committenti ..... pag. 3
Responsabili ..... pag. 4
Imprese ..... pag. 5
Documentazione ..... pag. 6
Descrizione del contesto in cui è collocata l'area del cantiere ..... pag. 7
Descrizione sintetica dell'opera ..... pag. 8
Area del cantiere ..... pag. 9
Caratteristiche area del cantiere ..... pag. 9
Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere ..... pag. 10
Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante ..... pag. 10
Descrizione caratteristiche idrogeologiche ..... pag. 12
Organizzazione del cantiere ..... pag. 13
Segnaletica generale prevista nel cantiere ..... pag. 19
Lavorazioni e loro interferenze ..... pag. 20
- Preparazione delle aree di cantiere ..... pag. 20
- Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere (fase) ..... pag. 20
- Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (fase) ..... pag. 20
- Realizzazione della viabilità del cantiere (fase) ..... pag. 21
- Apprestamenti del cantiere ..... pag. 21
- Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (fase) ..... pag. 21
- Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (fase) ..... pag. 22
- Scavi a sezione obbligata ..... pag. 22
- Scavo a sezione obbligata (fase) ..... pag. 22
- Scavi e riprofilature del terreno ..... pag. 23
- Scavo di pulizia e riprofilatura del terreno eseguito con mezzi meccanici (fase) ..... pag. 23
- Strutture in fondazione in c.a. ..... pag. 23
- Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione (fase) ..... pag. 24
- Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione (fase) ..... pag. 24
- Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione (fase) ..... pag. 24
- Paratie in c.a. ..... pag. 25
- Perforazioni per paratie in c.a. (fase) ..... pag. 25
- Posa dei ferri di armatura per paratia in c.a. (fase) ..... pag. 25
- Getto di calcestruzzo per paratia in c.a. (fase) ..... pag. 26
- Massetti e sottofondi ..... pag. 26
- Formazione di massetto per pavimentazioni esterne (fase) ..... pag. 26
- Formazione di masso per pavimentazioni esterne (fase) ..... pag. 27
- Sistemi di smaltimento acque bianche ..... pag. 27
- Scavo a sezione obbligata (fase) ..... pag. 27
- Posa di conduttura idrica in materie plastiche (fase) ..... pag. 28
- Opere in ferro ..... pag. 28
- Posa di ringhiere e parapetti (fase) ..... pag. 28
- Verniciatura a pennello di opere in ferro (fase) ..... pag. 29
- Sistemi di protezione corticale ..... pag. 29
- Posa di rete metallica (fase) ..... pag. 30
- Posa di biostuoia (fase) ..... pag. 30
- Chiodature dei terreni (fase) ..... pag. 30
- Sede stradale ..... pag. 31
- Rinterro di scavo eseguito a macchina (fase) ..... pag. 31
- Formazione di manto di usura e collegamento (fase) ..... pag. 31
- Smobilizzo del cantiere ..... pag. 32

• Smobilizzo del cantiere (fase) ..... pag. 32
Rischi individuati nelle lavorazioni e relative misure preventive e protettive. ..... pag. 34
Attrezzature utilizzate nelle lavorazioni ..... pag. 42
Macchine utilizzate nelle lavorazioni ..... pag. 51
Potenza sonora attrezzature e macchine ..... pag. 59
Coordinamento delle lavorazioni e fasi ..... pag. 61
Coordinamento per uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva ..... pag. 70
Modalita' organizzative della cooperazione, del coordinamento e della reciproca informazione tra le imprese/lavoratori autonomi ..... pag. 71
Organizzazione servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori ..... pag. 72
Conclusioni generali ..... pag. 73

San Vito Chietino, 30/05/2018

Firma

_____

ALLEGATO "B"

Comune di San Vito Chietino
Provincia di CH

ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)
(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

OGGETTO:	Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)
COMMITTENTE:	Amministrazione comunale di San Vito Chietino.
CANTIERE:	Località Centro storico, San Vito Chietino (CH)

San Vito Chietino, 30/05/2018

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

_____
(Ingegnere Tucci Alessandro)

per presa visione

IL COMMITTENTE

_____
(Sindaco Bozzelli Emiliano)

Ingegnere Tucci Alessandro
Strada Santa Maria dell'Arco snc
64023 Mosciano Sant'Angelo (TE)
Tel.: 0858071266 - Fax: 0858071933
E-Mail: alessandrotucci@geina.it

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

La valutazione dei rischi è stata effettuata ai sensi della normativa italiana vigente:
- **D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81**, "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

Testo coordinato con:
- **D.L. 3 giugno 2008, n. 97**, convertito con modificazioni dalla **L. 2 agosto 2008, n. 129**;
- **D.L. 25 giugno 2008, n. 112**, convertito con modificazioni dalla **L. 6 agosto 2008, n. 133**;
- **D.L. 30 dicembre 2008, n. 207**, convertito con modificazioni dalla **L. 27 febbraio 2009, n. 14**;
- **L. 18 giugno 2009, n. 69**;
- **L. 7 luglio 2009, n. 88**;
- **D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106**;
- **D.L. 30 dicembre 2009, n. 194**, convertito con modificazioni dalla **L. 26 febbraio 2010, n. 25**;
- **D.L. 31 maggio 2010, n. 78**, convertito con modificazioni dalla **L. 30 luglio 2010, n. 122**;
- **L. 4 giugno 2010, n. 96**;
- **L. 13 agosto 2010, n. 136**;
- **Sentenza della Corte costituzionale 2 novembre 2010, n. 310**;
- **D.L. 29 dicembre 2010, n. 225**, convertito con modificazioni dalla **L. 26 febbraio 2011, n. 10**;
- **D.L. 12 maggio 2012, n. 57**, convertito con modificazioni dalla **L. 12 luglio 2012, n. 101**;
- **L. 1 ottobre 2012, n. 177**;
- **L. 24 dicembre 2012, n. 228**;
- **D.Lgs. 13 marzo 2013, n. 32**;
- **D.P.R. 28 marzo 2013, n. 44;**
- **D.L. 21 giugno 2013, n. 69**, convertito con modificazioni dalla **L. 9 agosto 2013, n. 98**;
- **D.L. 28 giugno 2013, n. 76**, convertito con modificazioni dalla **L. 9 agosto 2013, n. 99**;
- **D.L. 14 agosto 2013, n. 93**, convertito con modificazioni dalla **L. 15 ottobre 2013, n. 119**;
- **D.L. 31 agosto 2013, n. 101**, convertito con modificazioni dalla **L. 30 ottobre 2013, n. 125**;
- **D.L. 23 dicembre 2013, n. 145**, convertito con modificazioni dalla **L. 21 febbraio 2014, n. 9**;
- **D.Lgs. 19 febbraio 2014, n. 19**.

Individuazione del criterio generale seguito per la valutazione dei rischi

La valutazione del rischio [R], necessaria per definire le priorità degli interventi di miglioramento della sicurezza aziendale, è stata effettuata tenendo conto dell'entità del danno [E] (funzione delle conseguenze sulle persone in base ad eventuali conoscenze statistiche o in base al registro degli infortuni o a previsioni ipotizzabili) e della probabilità di accadimento dello stesso [P] (funzione di valutazioni di carattere tecnico e organizzativo, quali le misure di prevenzione e protezione adottate -collettive e individuali-, e funzione dell'esperienza lavorativa degli addetti e del grado di formazione, informazione e addestramento ricevuto).

La metodologia per la valutazione "semi-quantitativa" dei rischi occupazionali generalmente utilizzata è basata sul metodo "a matrice" di seguito esposto.

La **Probabilità di accadimento [P]** è la quantificazione (stima) della probabilità che il danno, derivante da un fattore di rischio dato, effettivamente si verifichi. Essa può assumere un valore sintetico tra 1 e 4, secondo la seguente gamma di soglie di probabilità di accadimento:

Soglia	Descrizione della probabilità di accadimento	Valore
Molto probabile	1) Sono noti episodi in cui il pericolo ha causato danno, 2) Il pericolo può trasformarsi in danno con una correlazione, 3) Il verificarsi del danno non susciterebbe sorpresa.	[P4]
Probabile	1) E' noto qualche episodio in cui il pericolo ha causato danno, 2) Il pericolo può trasformarsi in danno anche se non in modo automatico, 3) Il verificarsi del danno susciterebbe scarsa sorpresa.	[P3]
Poco probabile	1) Sono noti rari episodi già verificati, 2) Il danno può verificarsi solo in circostanze particolari, 3) Il verificarsi del danno susciterebbe sorpresa.	[P2]
Improbabile	1) Non sono noti episodi già verificati, 2) Il danno si può verificare solo per una concatenazione di eventi improbabili e tra loro indipendenti, 3) Il verificarsi del danno susciterebbe incredulità.	[P1]

L'**Entità del danno [E]** è la quantificazione (stima) del potenziale danno derivante da un fattore di rischio dato. Essa può assumere un valore sintetico tra 1 e 4, secondo la seguente gamma di soglie di danno:

Soglia	Descrizione dell'entità del danno	Valore

Gravissimo	1) Infortunio con lesioni molto gravi irreversibili e invalidità totale o conseguenze letali, 2) Esposizione cronica con effetti letali o totalmente invalidanti.	[E4]
Grave	1) Infortunio o inabilità temporanea con lesioni significative irreversibili o invalidità parziale. 2) Esposizione cronica con effetti irreversibili o parzialmente invalidanti.	[E3]
Significativo	1) Infortunio o inabilità temporanea con disturbi o lesioni significative reversibili a medio termine. 2) Esposizione cronica con effetti reversibili.	[E2]
Lieve	1) Infortunio o inabilità temporanea con effetti rapidamente reversibili. 2) Esposizione cronica con effetti rapidamente reversibili.	[E1]

Individuato uno specifico pericolo o fattore di rischio, il valore numerico del rischio [R] è stimato quale prodotto dell'Entità del danno [E] per la Probabilità di accadimento [P] dello stesso.

[R] = [P] x [E]

Il **Rischio [R]**, quindi, è la quantificazione (stima) del rischio. Esso può assumere un valore sintetico compreso tra 1 e 16, come si può evincere dalla matrice del rischio di seguito riportata.

Rischio [R]	**Improbabile** [P1]	**Poco probabile** [P2]	**Probabile** [P3]	**Molto probabile** [P4]
Danno lieve [E1]	**Rischio basso** [P1]X[E1]=1	**Rischio basso** [P2]X[E1]=2	**Rischio moderato** [P3]X[E1]=3	**Rischio moderato** [P4]X[E1]=4
Danno significativo [E2]	**Rischio basso** [P1]X[E2]=2	**Rischio moderato** [P2]X[E2]=4	**Rischio medio** [P3]X[E2]=6	**Rischio rilevante** [P4]X[E2]=8
Danno grave [E3]	**Rischio moderato** [P1]X[E3]=3	**Rischio medio** [P2]X[E3]=6	**Rischio rilevante** [P3]X[E3]=9	**Rischio alto** [P4]X[E3]=12
Danno gravissimo [E4]	**Rischio moderato** [P1]X[E4]=4	**Rischio rilevante** [P2]X[E4]=8	**Rischio alto** [P3]X[E4]=12	**Rischio alto** [P4]X[E4]=16

ESITO DELLA VALUTAZIONE DEI RISCHI

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
	- AREA DEL CANTIERE -	
	CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE	
CA	Falde	
RS	Annegamento	E4 * P1 = 4
CA	Manufatti interferenti o sui quali intervenire	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
CA	Scarpate	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P1 = 3
	FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE	
FE	Strade	
RS	Investimento	E4 * P1 = 4
	RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE	
RT	Abitazioni	
RS	Rumore	E2 * P1 = 2
RS	Polveri	E2 * P1 = 2
	- ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE -	
OR	Accesso dei mezzi di fornitura materiali	
RS	Investimento	E4 * P1 = 4
OR	Impianti di alimentazione (elettricità, acqua, ecc.)	
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
OR	Viabilità principale di cantiere	
RS	Investimento	E3 * P1 = 3
OR	Zone di deposito attrezzature	
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
OR	Zone di stoccaggio materiali	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
OR	Armature delle pareti degli scavi	
RS	Seppellimento, sprofondamento	E4 * P1 = 4
OR	Autogru	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
OR	Betoniere	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E3 * P1 = 3
OR	Macchine movimento terra	
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
OR	Mezzi d'opera	
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
OR	Percorsi pedonali	
RS	Caduta dall'alto	E4 * P1 = 4
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E3 * P1 = 3
OR	Viabilità automezzi e pedonale	
RS	Investimento	E3 * P1 = 3
RS	Caduta dall'alto	E4 * P1 = 4
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E3 * P1 = 3
	- LAVORAZIONI E FASI -	
LF	Preparazione delle aree di cantiere	
LF	Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere (fase)	
MA	Autocarro	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Pala meccanica	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
LF	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (fase)	
LV	Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
	accettabili.]	
MA	Autocarro	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	Realizzazione della viabilità del cantiere (fase)	
LV	Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E4 * P3 = 12
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Pala meccanica	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
LF	Apprestamenti del cantiere	
LF	Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (fase)	
LV	Addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Autogru	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (fase)	
LV	Addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Autogru	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	Scavi a sezione obbligata	
LF	Scavo a sezione obbligata (fase)	
LV	Addetto allo scavo a sezione obbligata	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E4 * P3 = 12
RS	Seppellimento, sprofondamento	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Escavatore	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
MA	Pala meccanica	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
LF	Scavi e riprofilature del terreno	
LF	Scavo di pulizia e riprofilatura del terreno eseguito con mezzi meccanici (fase)	
LV	Addetto allo scavo di pulizia e riprofilatura del terreno eseguito con mezzi meccanici	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E4 * P3 = 12
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Seppellimento, sprofondamento	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Escavatore	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RM	Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
LF	Strutture in fondazione in c.a.	
LF	Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione (fase)	
LV	Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Pompa a mano per disarmante	
RS	Nebbie	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Carpentiere" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
LF	Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione (fase)	
LV	Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trancia-piegaferri	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
LF	Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione (fase)	
LV	Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Vibratore elettrico per calcestruzzo	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
MA	Autobetoniera	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P2 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Autopompa per cls	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	Paratie in c.a.	
LF	Perforazioni per paratie in c.a. (fase)	
LV	Addetto alla perforazioni per paratie in c.a.	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Dumper	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore dumper" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore dumper" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
MA	Sonda di perforazione	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore trivellatrice" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	E2 * P2 = 4
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore trivellatrice" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
LF	Posa dei ferri di armatura per paratia in c.a. (fase)	
LV	Addetto alla posa dei ferri di armatura per paratia in c.a.	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Autogru	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	Getto di calcestruzzo per paratia in c.a. (fase)	
LV	Addetto alla getto di calcestruzzo per paratia in c.a.	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
MA	Autobetoniera	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P2 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Autopompa per cls	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	Massetti e sottofondi	
LF	Formazione di massetto per pavimentazioni esterne (fase)	
LV	Addetto alla formazione di massetto per pavimentazioni esterne	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Betoniera a bicchiere	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
LF	Formazione di masso per pavimentazioni esterne (fase)	
LV	Addetto alla formazione di masso per pavimentazioni esterne	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Betoniera a bicchiere	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
LF	Sistemi di smaltimento acque bianche	
LF	Scavo a sezione obbligata (fase)	
LV	Addetto allo scavo a sezione obbligata	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E4 * P3 = 12
RS	Seppellimento, sprofondamento	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Escavatore	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
MA	Pala meccanica	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
LF	Posa di conduttura idrica in materie plastiche (fase)	
LV	Addetto alla posa di conduttura idrica in materie plastiche	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Saldatrice polifusione	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro con gru	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	Opere in ferro	
LF	Posa di ringhiere e parapetti (fase)	
LV	Addetto alla posa di ringhiere e parapetti	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio metallico fisso	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Saldatrice elettrica	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Radiazioni non ionizzanti	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E3 * P3 = 9
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P3 = 9
ROA	R.O.A. per "Saldatura ad elettrodi rivestiti" [Rischio alto per la salute.]	E4 * P4 = 16
MA	Gru a torre	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P2 = 6
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Gruista (gru a torre)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
LF	Verniciatura a pennello di opere in ferro (fase)	
LV	Addetto alla verniciatura a pennello di opere in ferro	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Ponte su cavalletti	
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
MC3	M.M.C. (elevata frequenza) [Il livello di rischio globale per i lavoratori è accettabile.]	E1 * P1 = 1
LF	Sistemi di protezione corticale	
LF	Posa di rete metallica (fase)	
LV	Addetto alla posa di geostuoia	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	Posa di biostuoia (fase)	
LV	Addetto alla posa di biostuoia	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	Chiodature dei terreni (fase)	
LV	Addetto alle realizzazione di chiodature terreni	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E3 * P1 = 3
MA	Autocarro	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Escavatore	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
MA	Sonda di perforazione	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore trivellatrice" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	E2 * P2 = 4
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore trivellatrice" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
LF	Sede stradale	
LF	Rinterro di scavo eseguito a macchina (fase)	
LV	Addetto al rinterro di scavo eseguito a macchina	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E4 * P3 = 12
MA	Dumper	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore dumper" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore dumper" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
MA	Pala meccanica	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
LF	Formazione di manto di usura e collegamento (fase)	
LV	Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
CM	Cancerogeno e mutageno [Rischio alto per la salute.]	E4 * P4 = 16
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
MA	Finitrice	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore rifinitrice" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore rifinitrice" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
MA	Rullo compressore	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore rullo compressore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore rullo compressore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
LF	Smobilizzo del cantiere	
LF	Smobilizzo del cantiere (fase)	
LV	Addetto allo smobilizzo del cantiere	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Autogru	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2

LEGENDA:
[CA] = Caratteristiche area del Cantiere; [FE] = Fattori esterni che comportano rischi per il Cantiere; [RT] = Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante; [OR] = Organizzazione del Cantiere; [LF] = Lavorazione; [MA] = Macchina; [LV] = Lavoratore; [AT] = Attrezzo; [RS] = Rischio; [RM] = Rischio rumore; [VB] = Rischio vibrazioni; [CH] = Rischio chimico; [CHS] = Rischio chimico (sicurezza); [MC1] = Rischio M.M.C.(sollevamento e trasporto); [MC2] = Rischio M.M.C.(spinta e traino); [MC3] = Rischio M.M.C.(elevata frequenza); [ROA] = Rischio R.O.A.(operazioni di saldatura); [CM] = Rischio cancerogeno e mutageno; [BIO] = Rischio biologico; [RL] = Rischio R.O.A. (laser); [RNC] = Rischio R.O.A. (non coerenti); [CEM] = Rischio campi elettromagnetici; [AM] = Rischio amianto; [RON] = Rischio radiazioni ottiche naturali; [MCS] = Rischio microclima (caldo severo); [MFS] = Rischio microclima (freddo severo); [SA] = Rischio scariche atmosferiche; [IN] = Rischio incendio; [PR] = Prevenzione; [IC] = Coordinamento; [SG] = Segnaletica; [CG] = Coordinamento delle Lavorazioni e Fasi; [UO] = Ulteriori osservazioni;
[E1] = Entità Danno Lieve; [E2] = Entità Danno Serio; [E3] = Entità Danno Grave; [E4] = Entità Danno Gravissimo;
[P1] = Probabilità Bassissima; [P2] = Probabilità Bassa; [P3] = Probabilità Media; [P4] = Probabilità Alta.

ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente agli indirizzi operativi del Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:

- **Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)**, *"Decreto legislativo 81/2008, Titolo VIII, Capo I, II, III, IV e V sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro - indicazioni operative".*

In particolare, per il calcolo del livello di esposizione giornaliera o settimanale e per il calcolo dell'attenuazione offerta dai dispositivi di protezione individuale dell'udito, si è tenuto conto della specifica normativa tecnica di riferimento:

- **UNI EN ISO 9612:2011,** "*Acustica - Determinazione dell'esposizione al rumore negli ambienti di lavoro - Metodo tecnico progettuale*".
- **UNI 9432:2011,** "*Acustica - Determinazione del livello di esposizione personale al rumore nell'ambiente di lavoro*".
- **UNI EN 458:2005,** "*Protettori dell'udito - Raccomandazioni per la selezione, l'uso, la cura e la manutenzione - Documento guida*".

Premessa

La valutazione dell'esposizione dei lavoratori al rumore durante il lavoro è stata effettuata prendendo in considerazione in particolare:

- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a rumore impulsivo;
- i valori limite di esposizione e i valori di azione di cui all'art. 189 del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n.81;
- tutti gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rumore, con particolare riferimento alle donne in gravidanza e i minori;
- per quanto possibile a livello tecnico, tutti gli effetti sulla salute e sicurezza dei lavoratori derivanti da interazioni fra rumore e sostanze ototossiche connesse con l'attività svolta e fra rumore e vibrazioni;
- tutti gli effetti indiretti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori risultanti da interazioni fra rumore e segnali di avvertimento o altri suoni che vanno osservati al fine di ridurre il rischio di infortuni;
- le informazioni sull'emissione di rumore fornite dai costruttori dell'attrezzatura di lavoro in conformità alle vigenti disposizioni in materia;
- l'esistenza di attrezzature di lavoro alternative progettate per ridurre l'emissione di rumore;
- il prolungamento del periodo di esposizione al rumore oltre l'orario di lavoro normale;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica;
- la disponibilità di dispositivi di protezione dell'udito con adeguate caratteristiche di attenuazione.

Qualora i dati indicati nelle schede di valutazione, riportate nella relazione, hanno origine da Banca Dati [B], la valutazione relativa a quella scheda ha carattere preventivo, così come previsto dall'art. 190 del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81.

Calcolo dei livelli di esposizione

I modelli di calcolo adottati per stimare i livelli di esposizione giornaliera o settimanale di ciascun lavoratore, l'attenuazione e adeguatezza dei dispositivi sono i modelli riportati nella normativa tecnica. In particolare ai fini del calcolo dell'esposizione personale al rumore è stata utilizzata la seguente espressione che impiega le percentuali di tempo dedicato alle attività, anziché il tempo espresso in ore/minuti:

$$L_{EX} = 10 \log \sum_{i=1}^{n} \frac{p_i}{100} 10^{0,1 L_{Aeq,i}}$$

dove:

L_{EX} è il livello di esposizione personale in dB(A);

$L_{Aeq,\,i}$ è il livello di esposizione media equivalente Leq in dB(A) prodotto dall'i-esima attività comprensivo delle incertezze;

p_i è la percentuale di tempo dedicata all'attività i-esima

Ai fini della verifica del rispetto del valore limite 87 dB(A) per il calcolo dell'esposizione personale effettiva al rumore l'espressione utilizzata è analoga alla precedente dove, però, si è utilizzato al posto di livello di esposizione media equivalente il livello di esposizione media equivalente effettivo che tiene conto dell'attenuazione del DPI scelto.

I metodi utilizzati per il calcolo del $L_{Aeq,i}$ effettivo e del p_{peak} effettivo a livello dell'orecchio quando si indossa il protettore auricolare, a seconda dei dati disponibili sono quelli previsti dalla norma UNI EN 458:

- Metodo in Banda d'Ottava
- Metodo HML
- Metodo di controllo HML
- Metodo SNR
- Metodo per rumori impulsivi

La verifica di efficacia dei dispositivi di protezione individuale dell'udito, applicando sempre le indicazioni fornite dalla UNI EN 458, è stata fatta confrontando $L_{Aeq,\,i}$ effettivo e del p_{peak} effettivo con quelli desumibili dalle seguenti tabella.

Rumori non impulsivi

Livello effettivo all'orecchio L_{Aeq}	Stima della protezione
Maggiore di Lact	Insufficiente
Tra Lact e Lact - 5	Accettabile
Tra Lact - 5 e Lact - 10	Buona
Tra Lact - 10 e Lact - 15	Accettabile
Minore di Lact - 15	Troppo alta (iperprotezione)

Rumori non impulsivi "Controllo HML" (*)

Livello effettivo all'orecchio L_{Aeq}	Stima della protezione
Maggiore di Lact	Insufficiente
Tra Lact e Lact - 15	Accettabile/Buona
Minore di Lact - 15	Troppo alta (iperprotezione)

Rumori impulsivi

Livello effettivo all'orecchio L_{Aeq} e p_{peak}	Stima della protezione
LAeq o ppeak maggiore di Lact	DPI-u non adeguato
LAeq e ppeak minori di Lact	DPI-u adeguato

Il livello di azione Lact, secondo le indicazioni della UNI EN 458, corrisponde al valore d'azione oltre il quale c'è l'obbligo di utilizzo dei DPI dell'udito.

(*) Nel caso il valore di attenuazione del DPI usato per la verifica è quello relativo al rumore ad alta frequenza (Valore H) la stima della protezione vuol verificare se questa è "insufficiente" (L_{Aeq} maggiore di Lact) o se la protezione "può essere accettabile" (L_{Aeq} minore di Lact) a condizione di maggiori informazioni sul rumore che si sta valutando.

Banca dati RUMORE del CPT di Torino

Banca dati realizzata dal C.P.T.-Torino e co-finanziata da INAIL-Regione Piemonte, in applicazione del comma 5-bis, art.190 del D.Lgs. 81/2008 al fine di garantire disponibilità di valori di emissione acustica per quei casi nei quali risulti impossibile disporre di valori misurati sul campo. Banca dati approvata dalla Commissione Consultiva Permanente in data 20 aprile 2011. La banca dati è realizzata secondo la metodologia seguente:

- Procedure di rilievo della potenza sonora, secondo la norma UNI EN lSO 3746 – 2009.
- Procedure di rilievo della pressione sonora, secondo la norma UNI 9432 - 2008.

Schede macchina/attrezzatura complete di:
- dati per la precisa identificazione (tipologia, marca, modello);
- caratteristiche di lavorazione (fase, materiali);
- analisi in frequenza;

Per le misure dì potenza sonora si è utilizzata questa strumentazione:
- Fonometro: B&K tipo 2250.
- Calibratore: B&K tipo 4231.
- Nel 2008 si è utilizzato un microfono B&K tipo 4189 da 1/2".
- Nel 2009 si è utilizzato un microfono B&K tipo 4155 da 1/2".

Per le misurazioni di pressione sonora si utilizza un analizzatore SVANTEK modello "SVAN 948" per misure di Rumore, conforme alle norme EN 60651/1994, EN 60804/1 994 classe 1, ISO 8041, ISO 108161 IEC 651, IEC 804 e IEC 61672-1
La strumentazione è costituita da:
- Fonometro integratore mod. 948, di classe I , digitale, conforme a: IEC 651, IEC 804 e IEC 61 672-1 . Velocità di acquisizione da 10 ms a 1 h con step da 1 sec. e 1 min.
- Ponderazioni: A, B, Lin.
- Analizzatore: Real-Time 1/1 e 1/3 d'ottava, FFT, RT6O.
- Campo di misura: da 22 dBA a 140 dBA.
- Gamma dinamica: 100 dB, A/D convertitore 4 x 20 bits.
- Gamma di frequenza: da 10 Hz a 20 kHz.
- Rettificatore RMS digitale con rivelatore di Picco, risoluzione 0,1 dB.
- Microfono: SV 22 (tipo 1), 50 mV/Pa, a condensatore polarizzato 1/2" con preamplificatore IEPE modello SV 12L.
- Calìbratore: B&K (tipo 4230), 94 dB, 1000 Hz.

Per ciò che concerne i protocolli di misura si rimanda all'allegato alla lettera Circolare del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali del 30 giugno 2011.

N.B. La dove non è stato possibile reperire i valori di emissione sonora di alcune attrezzature in quanto non presenti nella nuova banca dati del C.P.T.-Torino si è fatto riferimento ai valori riportati ne precedente banca dati anche questa approvata dalla Commissione Consultiva Permanente.

ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE

Di seguito sono riportati i lavoratori impiegati in lavorazioni e attività comportanti esposizione al rumore. Per ogni mansione è indicata la fascia di appartenenza al rischio rumore.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
2) Autobetoniera	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
3) Autocarro	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
4) Autocarro con gru	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
5) Autogru	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
6) Autopompa per cls	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
7) Dumper	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
8) Escavatore	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
9) Finitrice	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
10) Gru a torre	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
11) Pala meccanica	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
12) Rullo compressore	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
13) Sonda di perforazione	"Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)"

SCHEDE DI VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE

Le schede di rischio che seguono riportano l'esito della valutazione per ogni mansione e, così come disposto dalla normativa tecnica, i seguenti dati:

- i tempi di esposizione per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore, come forniti dal datore di lavoro previa consultazione con i lavoratori o con i loro rappresentanti per la sicurezza;
- i livelli sonori continui equivalenti ponderati A per ciascuna attività (attrezzatura) compresivi di incertezze;
- i livelli sonori di picco ponderati C per ciascuna attività (attrezzatura);
- i rumori impulsivi;
- la fonte dei dati (se misurati [A] o da Banca Dati [B];
- il tipo di DPI-u da utilizzare.
- livelli sonori continui equivalenti ponderati A effettivi per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore;
- livelli sonori di picco ponderati C effettivi per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore;
- efficacia dei dispositivi di protezione auricolare;
- livello di esposizione giornaliera o settimanale o livello di esposizione a attività con esposizione al rumore molto variabile (art. 191);

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione	SCHEDA N.1 - Rumore per "Carpentiere"
Autobetoniera	SCHEDA N.2 - Rumore per "Operatore autobetoniera"
Autocarro con gru	SCHEDA N.3 - Rumore per "Operatore autocarro"
Autocarro	SCHEDA N.3 - Rumore per "Operatore autocarro"
Autogru	SCHEDA N.4 - Rumore per "Operatore autogru"
Autopompa per cls	SCHEDA N.5 - Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)"
Dumper	SCHEDA N.6 - Rumore per "Operatore dumper"

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Escavatore	SCHEDA N.7 - Rumore per "Operatore escavatore"
Finitrice	SCHEDA N.8 - Rumore per "Operatore rifinitrice"
Gru a torre	SCHEDA N.9 - Rumore per "Gruista (gru a torre)"
Pala meccanica	SCHEDA N.10 - Rumore per "Operatore pala meccanica"
Rullo compressore	SCHEDA N.11 - Rumore per "Operatore rullo compressore"
Sonda di perforazione	SCHEDA N.12 - Rumore per "Operatore trivellatrice"

SCHEDA N.1 - Rumore per "Carpentiere"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 32 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																		
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione													
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR			
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k							
1) SEGA CIRCOLARE - EDILSIDER - MASTER 03C MF [Scheda: 908-TO-1281-1-RPR-11]																		
10.0	99.6	NO	77.1	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]													
	122.4	[B]	122.4		-	-	-	-	-	-	-	30.0	-	-	-			
L_{EX}			90.0															
$L_{EX(effettivo)}$			68.0															

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Mansioni:
Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione.

SCHEDA N.2 - Rumore per "Operatore autobetoniera"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 28 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																		
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione													
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR			
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k							
1) AUTOBETONIERA (B10)																		
80.0	80.0	NO	80.0	-	-													
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
L_{EX}			80.0															
$L_{EX(effettivo)}$			80.0															

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Mansioni:
Autobetoniera.

SCHEDA N.3 - Rumore per "Operatore autocarro"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																		
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione													
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR			
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k							
1) AUTOCARRO (B36)																		
85.0	78.0	NO	78.0	-	-													
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
L_{EX}			78.0															
$L_{EX(effettivo)}$			78.0															

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Mansioni:
Autocarro; Autocarro con gru.

SCHEDA N.4 - Rumore per "Operatore autogru"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 26 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																		
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione													
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR			
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k							
1) AUTOGRU' (B90)																		
75.0	81.0	NO	81.0	-	-													
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
L_{EX}			80.0															
$L_{EX(effettivo)}$			80.0															

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Mansioni:
Autogru.

SCHEDA N.5 - Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 29 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																		
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione													
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR			
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k							

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																		
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione													
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR			
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k							
1) AUTOPOMPA (B117)																		
85.0	79.0	NO	79.0	-	-													
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
L_{EX}			79.0															
$L_{EX(effettivo)}$			79.0															

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Mansioni:
Autopompa per cls.

SCHEDA N.6 - Rumore per "Operatore dumper"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 27 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																		
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione													
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR			
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k							
1) Utilizzo dumper (B194)																		
85.0	88.0	NO	79.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]													
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	12.0	-	-	-			
2) Manutenzione e pause tecniche (A315)																		
10.0	64.0	NO	64.0	-	-													
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
3) Fisiologico (A315)																		
5.0	64.0	NO	64.0	-	-													
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
L_{EX}			88.0															
$L_{EX(effettivo)}$			79.0															

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Mansioni:
Dumper.

SCHEDA N.7 - Rumore per "Operatore escavatore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 23 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																		
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione													
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR			
	P_{peak}	Orig.	P_{peak} eff.		125	250	500	1k	2k	4k	8k							

	dB(C)		dB(C)												
1) ESCAVATORE - FIAT-HITACHI - EX355 [Scheda: 941-TO-781-1-RPR-11]															
85.0	76.7	NO	76.7	-	-										
	113.0	[B]	113.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L_{EX}			76.0												
$L_{EX(effettivo)}$			76.0												

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Mansioni:
Escavatore.

SCHEDA N.8 - Rumore per "Operatore rifinitrice"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 146 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore															
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione										
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k				
1) RIFINITRICE (B539)															
85.0	89.0	NO	74.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]										
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	20.0	-	-	-
L_{EX}			89.0												
$L_{EX(effettivo)}$			74.0												

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Mansioni:
Finitrice.

SCHEDA N.9 - Rumore per "Gruista (gru a torre)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 74 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore															
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione										
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k				
1) GRU (B298)															
85.0	79.0	NO	79.0	-	-										
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L_{EX}			79.0												
$L_{EX(effettivo)}$			79.0												

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Mansioni:

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																		
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione													
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR			
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k							
Gru a torre.																		

SCHEDA N.10 - Rumore per "Operatore pala meccanica"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 72 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																		
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione													
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR			
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k							
1) PALA MECCANICA - CATERPILLAR - 950H [Scheda: 936-TO-1580-1-RPR-11]																		
85.0	68.1	NO	68.1	-	-													
	119.9	[B]	119.9		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
L_{EX}			68.0															
$L_{EX(effettivo)}$			68.0															

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Mansioni:
Pala meccanica.

SCHEDA N.11 - Rumore per "Operatore rullo compressore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 144 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																		
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione													
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR			
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k							
1) RULLO COMPRESSORE (B550)																		
85.0	89.0	NO	74.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]													
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	20.0	-	-	-			
L_{EX}			89.0															
$L_{EX(effettivo)}$			74.0															

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Mansioni:
Rullo compressore.

SCHEDA N.12 - Rumore per "Operatore trivellatrice"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 265 del C.P.T. Torino (Fondazioni speciali - Pali trivellati).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k				
1) TRIVELLATRICE (B664)																
75.0	86.0	NO	71.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	20.0	-	-	-	
L_{EX}			85.0													
$L_{EX(effettivo)}$			70.0													

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".

Mansioni:
Sonda di perforazione.

ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO VIBRAZIONI

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente agli indirizzi operativi del Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:

- **Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)**, *"Decreto legislativo 81/2008, Titolo VIII, Capo I, II, III, IV e V sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro - indicazioni operative".*

Premessa

La valutazione e, quando necessario, la misura dei livelli di vibrazioni è stata effettuata in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte A, del D.Lgs. 81/2008, per vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio (HAV), e in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte B, del D.Lgs. 81/2008, per le vibrazioni trasmesse al corpo intero (WBV).
La valutazione è stata effettuata prendendo in considerazione in particolare:

- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a vibrazioni intermittenti o a urti ripetuti;
- i valori limite di esposizione e i valori d'azione;
- gli eventuali effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rischio con particolare riferimento alle donne in gravidanza e ai minori;
- gli eventuali effetti indiretti sulla sicurezza e salute dei lavoratori risultanti da interazioni tra le vibrazioni meccaniche, il rumore e l'ambiente di lavoro o altre attrezzature;
- le informazioni fornite dal costruttore dell'attrezzatura di lavoro;
- l'esistenza di attrezzature alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione alle vibrazioni meccaniche;
- il prolungamento del periodo di esposizione a vibrazioni trasmesse al corpo intero al di là delle ore lavorative in locali di cui è responsabile il datore di lavoro;
- le condizioni di lavoro particolari, come le basse temperature, il bagnato, l'elevata umidità o il sovraccarico biomeccanico degli arti superiori e del rachide;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica.

Individuazione dei criteri seguiti per la valutazione

La valutazione dell'esposizione al rischio vibrazioni è stata effettuata tenendo in considerazione le caratteristiche delle attività lavorative svolte, coerentemente a quanto indicato nelle "*Linee guida per la valutazione del rischio vibrazioni negli ambienti di lavoro*" elaborate dall'ISPESL (ora INAIL - Settore Tecnico-Scientifico e Ricerca).
Il procedimento seguito può essere sintetizzato come segue:

- individuazione dei lavoratori esposti al rischio;
- individuazione dei tempi di esposizione;
- individuazione delle singole macchine o attrezzature utilizzate;
- individuazione, in relazione alle macchine ed attrezzature utilizzate, del livello di esposizione;
- determinazione del livello di esposizione giornaliero normalizzato al periodo di riferimento di 8 ore.

Individuazione dei lavoratori esposti al rischio

L'individuazione dei lavoratori esposti al rischio vibrazioni discende dalla conoscenza delle mansioni espletate dal singolo lavoratore, o meglio dall'individuazione degli utensili manuali, di macchinari condotti a mano o da macchinari mobili utilizzati nelle attività lavorative. E' noto che lavorazioni in cui si impugnino utensili vibranti o materiali sottoposti a vibrazioni o impatti possono indurre un insieme di disturbi neurologici e circolatori digitali e lesioni osteoarticolari a carico degli arti superiori, così come attività lavorative svolte a bordi di mezzi di trasporto o di movimentazione espongono il corpo a vibrazioni o impatti, che possono risultare nocivi per i soggetti esposti.

Individuazione dei tempi di esposizione

Il tempo di esposizione al rischio vibrazioni dipende, per ciascun lavoratore, dalle effettive situazioni di lavoro. Ovviamente il tempo di effettiva esposizione alle vibrazioni dannose è inferiore a quello dedicato alla lavorazione e ciò per effetto dei periodi di funzionamento a vuoto o a carico ridotto o per altri motivi tecnici, tra cui anche l'adozione di dispositivi di protezione individuale. Si è stimato, in relazione alle metodologie di lavoro adottate e all'utilizzo dei dispositivi di protezione individuali, il coefficiente di riduzione specifico.

Individuazione delle singole macchine o attrezzature utilizzate

La "Direttiva Macchine" obbliga i costruttori a progettare e costruire le attrezzature di lavoro in modo tale che i rischi dovuti alle vibrazioni trasmesse dalla macchina siano ridotti al livello minimo, tenuto conto del progresso tecnico e della disponibilità di mezzi atti a ridurre le vibrazioni, in particolare alla fonte. Inoltre, prescrive che le istruzioni per l'uso contengano anche le seguenti indicazioni: a) il valore quadratico medio ponderato, in frequenza, dell'accelerazione cui sono esposte le membra superiori quando superi 2,5 m/s^2; se tale livello è inferiore o pari a 2,5 m/s^2, occorre indicarlo; b) il valore quadratico medio ponderato, in frequenza,

dell'accelerazione cui è esposto il corpo (piedi o parte seduta) quando superi 0,5 m/ s^2; se tale livello é inferiore o pari a 0,5 m/s^2, occorre indicarlo.

Individuazione del livello di esposizione durante l'utilizzo

Per determinare il valore di accelerazione necessario per la valutazione del rischio, conformemente alle disposizioni dell'art. 202, comma 2, del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., si è fatto riferimento alla Banca Dati dell'ISPESL (ora INAIL - Settore Tecnico-Scientifico e Ricerca) e/o alle informazioni fornite dai produttori, utilizzando i dati secondo le modalità nel seguito descritte.

[A] - Valore misurato attrezzatura in BDV INAIL (ex ISPESL)

Per la macchina o l'utensile considerato sono disponibili, in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL (ora INAIL - Settore Tecnico-Scientifico e Ricerca), i valori di vibrazione misurati in condizioni d'uso rapportabili a quelle operative.
Sono stati assunti i valori riportati in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL (ora INAIL - Settore Tecnico-Scientifico e Ricerca).

[B] - Valore del fabbricante opportunamente corretto

Per la macchina o l'utensile considerato sono disponibili i valori di vibrazione dichiarati dal fabbricante.
Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore di vibrazione, quello indicato dal fabbricante, maggiorato del fattore di correzione definito in Banca Dati Vibrazione dell'ISPESL (ora INAIL - Settore Tecnico-Scientifico e Ricerca), per le attrezzature che comportano vibrazioni mano-braccio, o da un coefficiente che tenga conto dell'età della macchina, del livello di manutenzione e delle condizioni di utilizzo, per le attrezzature che comportano vibrazioni al corpo intero.

[C] - Valore di attrezzatura similare in BDV INAIL(ex ISPESL)

Per la macchina o l'utensile considerato, non sono disponibili dati specifici ma sono disponibili i valori di vibrazioni misurati di attrezzature similari (stessa categoria, stessa potenza).
Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore base di vibrazione quello misurato di una attrezzatura similare (stessa categoria, stessa potenza) maggiorato di un coefficiente al fine di tener conto dell'età della macchina, del livello di manutenzione e delle condizioni di utilizzo.

[D] - Valore di attrezzatura peggiore in BDV INAIL (ex ISPESL)

Per la macchina o l'utensile considerato, non sono disponibili dati specifici ne dati per attrezzature similari (stessa categoria, stessa potenza), ma sono disponibili i valori di vibrazioni misurati per attrezzature della stessa tipologia.
Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore base di vibrazione quello peggiore (misurato) di una attrezzatura dello stesso genere maggiorato di un coefficiente al fine di tener conto dell'età della macchina, del livello di manutenzione e delle condizioni di utilizzo.

[E] - Valore tipico dell'attrezzatura (solo PSC)

Nella redazione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC) vige l'obbligo di valutare i rischi specifici delle lavorazioni, anche se non sono ancora noti le macchine e gli utensili utilizzati dall'impresa esecutrice e, quindi, i relativi valori di vibrazioni.
In questo caso viene assunto, come valore base di vibrazione, quello più comune per la tipologia di attrezzatura utilizzata in fase di esecuzione.

Per determinare il valore di accelerazione necessario per la valutazione del rischio, in assenza di valori di riferimento certi, si è proceduto come segue:

Determinazione del livello di esposizione giornaliero normalizzato al periodo di riferimento di otto ore

Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio si basa principalmente sulla determinazione del valore di esposizione giornaliera normalizzato ad 8 ore di lavoro, A(8) (m/s^2), calcolato sulla base della radice quadrata della somma dei quadrati (A(w)sum) dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali x, y, z, in accordo con quanto prescritto dallo standard ISO 5349-1: 2001.
L'espressione matematica per il calcolo di A(8) è di seguito riportata.

$$A(8) = A(w)_{sum}(T\%)^{1/2}$$

dove:

$$A(w)_{sum} = (a_{wx}^2 + a_{wy}^2 + a_{wz}^2)^{1/2}$$

in cui T% la durata percentuale giornaliera di esposizione a vibrazioni espresso in percentuale e awx, awy e awz i valori r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s2) lungo gli assi x, y e z (ISO 5349-1: 2001).
Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più utensili vibranti nell'arco della giornata lavorativa, o nel caso dell'impiego di uno stesso macchinario in differenti condizioni operative, l'esposizione quotidiana a vibrazioni A(8), in m/s2, sarà ottenuta mediante l'espressione:

$$A(8) = \left[\sum_{i=1}^{n} A(8)_i^2\right]^{1/2}$$

dove:

A(8)i è il parziale relativo all'operazione i-esima, ovvero:

$$A(8)_i = A(w)_{sum,i}(T\%_i)^{1/2}$$

in cui i valori di T%i e A(w)sum,i sono rispettivamente il tempo di esposizione percentuale e il valore di A(w)sum relativi alla operazione i-esima.

Vibrazioni trasmesse al corpo intero

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al corpo intero si basa principalmente sulla determinazione del valore di esposizione giornaliera normalizzato ad 8 ore di lavoro, A(8) (m/s2), calcolato sulla base del maggiore dei valori numerici dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali:

$$A(w)_{max} = \max\left(1{,}40 \cdot a_{wx}; 1{,}40 \cdot a_{wy}; a_{wz}\right)$$

secondo la formula di seguito riportata:

$$A(8) = A(w)_{max}(T\%)^{1/2}$$

in cui T% la durata percentuale giornaliera di esposizione a vibrazioni espresso in percentuale e A(w)max il valore massimo tra 1,40awx, 1,40awy e awz i valori r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s2) lungo gli assi x, y e z (ISO 2631-1: 1997).
Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più macchinari nell'arco della giornata lavorativa, o nel caso dell'impiego di uno stesso macchinario in differenti condizioni operative, l'esposizione quotidiana a vibrazioni A(8), in m/s2, sarà ottenuta mediante l'espressione:

$$A(8) = \left[\sum_{i=1}^{n} A(8)_i^2\right]^{1/2}$$

dove:

A(8)i è il parziale relativo all'operazione i-esima, ovvero:

$$A(8)_i = A(w)_{max,i}(T\%_i)^{1/2}$$

in cui i valori di T%i a A(w)max,i sono rispettivamente il tempo di esposizione percentuale e il valore di A(w)max relativi alla operazione i-esima.

ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO VIBRAZIONI

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono a vibrazioni e il relativo esito della valutazione del rischio suddiviso in relazione al corpo intero (WBV) e al sistema mano braccio (HAV).

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE	
	Mano-braccio (HAV)	Corpo intero (WBV)

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE	
	Mano-braccio (HAV)	Corpo intero (WBV)
1) Autobetoniera	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s²"
2) Autocarro	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s²"
3) Autocarro con gru	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s²"
4) Autogru	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s²"
5) Autopompa per cls	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s²"
6) Dumper	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"
7) Escavatore	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"
8) Finitrice	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"
9) Pala meccanica	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"
10) Rullo compressore	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"
11) Sonda di perforazione	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"

SCHEDE DI VALUTAZIONE

Le schede di rischio che seguono, ognuna di esse rappresentativa di un gruppo omogeneo, riportano l'esito della valutazione per ogni mansione.
Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Autobetoniera	SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Operatore autobetoniera"
Autocarro con gru	SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"
Autocarro	SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"
Autogru	SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Operatore autogru"
Autopompa per cls	SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Operatore autobetoniera"
Dumper	SCHEDA N.4 - Vibrazioni per "Operatore dumper"
Escavatore	SCHEDA N.5 - Vibrazioni per "Operatore escavatore"
Finitrice	SCHEDA N.6 - Vibrazioni per "Operatore rifinitrice"
Pala meccanica	SCHEDA N.7 - Vibrazioni per "Operatore pala meccanica"
Rullo compressore	SCHEDA N.8 - Vibrazioni per "Operatore rullo compressore"
Sonda di perforazione	SCHEDA N.9 - Vibrazioni per "Operatore trivellatrice"

SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Operatore autobetoniera"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 28 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) trasporto materiale per 40%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Autobetoniera (generica)					
40.0	0.8	32.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		32.00	0.373		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"
Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s²"

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		

Mansioni:
Autobetoniera; Autopompa per cls.

SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo autocarro per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Autocarro (generico)					
60.0	0.8	48.0	0.5	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		48.00	0.374		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"
Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s²"

Mansioni:
Autocarro; Autocarro con gru.

SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Operatore autogru"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 26 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) movimentazione carichi per 50%; b) spostamenti per 25%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Autogrù (generica)					
75.0	0.8	60.0	0.5	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		60.00	0.372		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"
Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s²"

Mansioni:
Autogru.

SCHEDA N.4 - Vibrazioni per "Operatore dumper"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 27 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo dumper per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Dumper (generico)					
60.0	0.8	48.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		48.00	0.506		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"
Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"

Mansioni:
Dumper.

SCHEDA N.5 - Vibrazioni per "Operatore escavatore"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 23 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo escavatore (cingolato, gommato) per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Escavatore (generico)					
60.0	0.8	48.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		48.00	0.506		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"
Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"

Mansioni:
Escavatore.

SCHEDA N.6 - Vibrazioni per "Operatore rifinitrice"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 146 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo rifinitrice per 65%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Rifinitrice (generica)					
65.0	0.8	52.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		52.00	0.505		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"
Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"

Mansioni:
Finitrice.

SCHEDA N.7 - Vibrazioni per "Operatore pala meccanica"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 22 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo pala meccanica (cingolata, gommata) per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Pala meccanica (generica)					
60.0	0.8	48.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		48.00	0.506		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"
Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"

Mansioni:
Pala meccanica.

SCHEDA N.8 - Vibrazioni per "Operatore rullo compressore"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 144 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo rullo compressore per 75%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Rullo compressore (generico)					
75.0	0.8	60.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		60.00	0.503		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"
Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"

Mansioni:
Rullo compressore.

SCHEDA N.9 - Vibrazioni per "Operatore trivellatrice"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 265 del C.P.T. Torino (Fondazioni speciali - Pali trivellati): a) utilizzo trivellatrice per 65%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Trivellatrice (generica)					
65.0	0.8	52.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		52.00	0.505		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"
Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"

Mansioni:
Sonda di perforazione.

ANALISI E VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente alla normativa tecnica applicabile:

- **ISO 11228-1:2003**, "Ergonomics - Manual handling - Lifting and carryng"

Premessa

La valutazione dei rischi derivanti da azioni di sollevamento e trasporto riportata di seguito è stata eseguita secondo le disposizioni del D.Lgs del 9 aprile 2008, n.81 e la normativa tecnica ISO 11228-1, ed in particolare considerando:

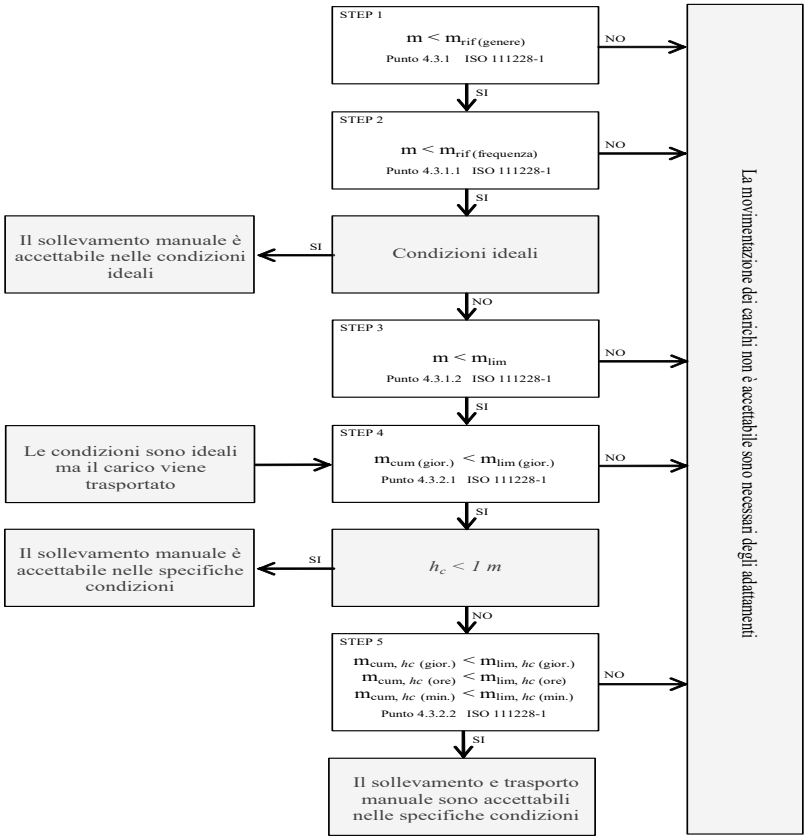
- la fascia di età e sesso di gruppi omogenei lavoratori;
- le condizioni di movimentazione;
- il carico sollevato, la frequenza di sollevamento, la posizione delle mani, la distanza di sollevamento, la presa, la distanza di trasporto;
- i valori del carico, raccomandati per il sollevamento e il trasporto;
- gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria e dalla letteratura scientifica disponibile;
- l'informazione e formazione dei lavoratori.

Valutazione del rischio

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati i **gruppi omogenei di lavoratori** corrispondenti ai gruppi di lavoratori che svolgono la medesima attività nell'ambito del processo produttivo dall'azienda. Quindi si è proceduto, a secondo del gruppo, alla valutazione del rischio. La valutazione delle azioni del sollevamento e del trasporto, ovvero la movimentazione di un oggetto dalla sua posizione iniziale verso l'alto, senza ausilio meccanico, e il trasporto orizzontale di un oggetto tenuto sollevato dalla sola forza dell'uomo si basa su un modello costituito da cinque step successivi:

- Step 1 valutazione del peso effettivamente sollevato rispetto alla massa di riferimento;
- Step 2 valutazione dell'azione in relazione alla frequenza raccomandata in funzione della massa sollevata;
- Step 3 valutazione dell'azione in relazione ai fattori ergonomici (per esempio, la distanza orizzontale, l'altezza di sollevamento, l'angolo di asimmetria ecc.);
- Step 4 valutazione dell'azione in relazione alla massa cumulativa giornaliera (ovvero il prodotto tra il peso trasportato e la frequenza del trasporto);
- Step 5 valutazione concernente la massa cumulativa e la distanza del trasporto in piano.

I cinque passaggi sono illustrati con lo schema di flusso rappresentato nello schema 1. In ogni step sono desunti o calcolati valori limite di riferimento (per esempio, il peso limite). Se le valutazione concernente il singolo step porta ha una conclusione positiva, ovvero il valore limite di riferimento è rispettato, si passa a quello successivo. Qualora, invece, la valutazione porti a una conclusione negativa, è necessario adottare azioni di miglioramento per riportare il rischio a condizioni accettabili.



Valutazione della massa di riferimento in base al genere, m_{rif}

Nel primo step si confronta il peso effettivo dell'oggetto sollevato con la massa di riferimento m_{rif}, che è desunta dalla tabella presente nell'Allegato C alla norma ISO 11228-1. La massa di riferimento si differenzia a seconda del genere (maschio o femmina), in linea con quanto previsto dall'art. 28, D.Lgs. n. 81/2008, il quale ha stabilito che la valutazione dei rischi deve comprendere anche i rischi particolari, tra i quali quelli connessi alle differenze di genere.
La massa di riferimento è individuata, a seconda del genere che caratterizza il gruppo omogeneo, al fine di garantire la protezione di almeno il 90% della popolazione lavorativa.
La massa di riferimento costituisce il peso limite in condizioni ergonomiche ideali e che, qualora le azioni di sollevamento non siano occasionali.

Valutazione della massa di riferimento in base alla frequenza, m_{rif}

Nel secondo step si procede a confrontare il peso effettivamente sollevato con la frequenza di movimentazione f (atti/minuto); in base alla durata giornaliera della movimentazione, solo breve e media durata, si ricava il peso limite raccomandato, in funzione della frequenza, in base al grafico di cui alla figura 2 della norma ISO 11228-1.

Valutazione della massa in relazione ai fattori ergonomici, m_{lim}

Nel terzo step si confronta la massa movimentata, m, con il peso limite raccomandato che deve essere calcolato tenendo in considerazione i parametri che caratterizzano la tipologia di sollevamento e, in particolare:

- la massa dell'oggetto m;
- la distanza orizzontale di presa del carico, h, misurata dalla linea congiungente i malleoli interni al punto di mezzo tra la presa delle mani proiettata a terra;
- il fattore altezza, v, ovvero l'altezza da terra del punto di presa del carico;
- la distanza verticale di sollevamento, d;
- la frequenza delle azioni di sollevamento, f;
- la durata delle azioni di sollevamento, t;
- l'angolo di asimmetria (torsione del busto), α;
- la qualità della presa dell'oggetto, c.

Il peso limite raccomandato è calcolato, sia all'origine che alla della movimentazione sulla base di una formula proposta nell'Allegato A.7 alla ISO 11228-1:

$$m_{lim} = m_{rif} \times h_M \times d_M \times v_M \times f_M \times \alpha_M \times c_M \qquad (1)$$

dove:

m_{rif} è la massa di riferimento in base al genere.
h_M è il fattore riduttivo che tiene conto della distanza orizzontale di presa del carico, h;
d_M è il fattore riduttivo che tiene conto della distanza verticale di sollevamento, d;
v_M è il fattore riduttivo che tiene conto dell'altezza da terra del punto di presa del carico;
f_M è il fattore riduttivo che tiene della frequenza delle azioni di sollevamento, f;
α_M è il fattore riduttivo che tiene conto dell' l'angolo di asimmetria (torsione del busto), α;
c_M è il fattore riduttivo che tiene della qualità della presa dell'oggetto, c.

Valutazione della massa cumulativa su lungo periodo, $m_{lim.\ (\ giornaliera)}$

Nel quarto step si confronta la massa cumulativa m_{cum} giornaliera, ovvero il prodotto tra il peso trasportato e la frequenza di trasporto per le otto ore lavorativa, con la massa raccomandata $m_{lim.}$ giornaliera che è pari a 10000 kg in caso di solo sollevamento o trasporto inferiore ai 20 m, o 6000 kg in caso di trasporto superiore o uguale ai 20 m.

Valutazione della massa cumulativa trasportata su lungo, medio e breve periodo, $m_{lim.\ (\ giornaliera)}$, $m_{lim.\ (orario)}$ e $m_{lim.\ (minuto)}$

In caso di trasporto su distanza hc uguale o maggiore di 1 m, nel quinto step si confronta la di massa cumulativa m_{cum} sul breve, medio e lungo periodo (giornaliera, oraria e al minuto) con la massa raccomandata $m_{lim.}$ desunta dalla la tabella 1 della norma ISO 11228-1.

ESITO DELLA VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati **gruppi omogenei di lavoratori**, univocamente identificati attraverso le **SCHEDE DI VALUTAZIONE** riportate nel successivo capitolo. Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni e il relativo esito della valutazione al rischio dovuto alle azioni di sollevamento e trasporto.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto alla formazione di massetto per pavimentazioni esterne	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
2) Addetto alla perforazioni per paratie in c.a.	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
3) Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
4) Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.

SCHEDE DI VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

Le schede di rischio che seguono, ognuna di esse rappresentativa di un gruppo omogeneo, riportano l'esito della valutazione per ogni mansione.
Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto alla formazione di massetto per pavimentazioni esterne	SCHEDA N.1
Addetto alla perforazioni per paratie in c.a.	SCHEDA N.1
Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere	SCHEDA N.1
Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere	SCHEDA N.1

SCHEDA N.1

Lesioni relative all'apparato scheletrico e/o muscolare durante la movimentazione manuale dei carichi con operazioni di trasporto o sostegno comprese le azioni di sollevare e deporre i carichi.

Esito della valutazione dei compiti giornalieri								
Condizioni	Carico movimentato		Carico movimentato (giornaliero)		Carico movimentato (orario)		Carico movimentato (minuto)	
	m	m_{lim}	m_{cum}	m_{lim}	m_{cum}	m_{lim}	m_{cum}	m_{lim}
	[kg]	[kg]	[kg/giorno]	[kg/giorno]	[kg/ora]	[kg/ora]	[kg/minuto]	[kg/minuto]
1) Compito								
Specifiche	10.00	13.74	1200.00	10000.00	300.00	7200.00	5.00	120.00

Fascia di appartenenza:
Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.

Mansioni:
Addetto alla formazione di massetto per pavimentazioni esterne; Addetto alla perforazioni per paratie in c.a.; Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere.

Descrizione del genere del gruppo di lavoratori					
Fascia di età	Adulta	Sesso	Maschio	m_{rif} [kg]	25.00

Compito giornaliero															
Posizione del carico	Carico	Posizione delle mani			Distanza verticale e di trasporto		Durata e frequenza		Presa	Fattori riduttivi					
	m	h	v	Ang.	d	h_c	t	f	c	F_M	H_M	V_M	D_M	$Ang._M$	C_M
	[kg]	[m]	[m]	[gradi]	[m]	[m]	[%]	[n/min]							
1) Compito															
Inizio	10.00	0.25	0.50	30	1.00	<=1	50	0.5	buona	0.81	1.00	0.93	0.87	0.90	1.00
Fine		0.25	1.50	0						0.81	1.00	0.78	0.87	1.00	1.00

ANALISI E VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI ALTA FREQUENZA

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente alla normativa tecnica applicabile:

- **ISO 11228-3:2007**, "Ergonomics - Manual handling - Handling of low loads at high frequency"

Premessa

La valutazione dei rischi derivanti dalla movimentazione di carichi leggeri ad alta frequenza riportata di seguito è stata eseguita secondo le disposizioni del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81 e la normativa tecnica ISO 11228-3, ed in particolare considerando:

- gruppi omogenei lavoratori;
- le condizioni di movimentazione: le forze applicate nella movimentazione e quelle raccomandate, la frequenza di movimentazione, la posizione delle mani, i periodi di riposo;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria e dalla letteratura scientifica disponibile;
- l'informazione e formazione dei lavoratori.

Valutazione del rischio

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati i **gruppi omogenei di lavoratori** corrispondenti ai gruppi di lavoratori che svolgono la medesima attività nell'ambito del processo produttivo dell'azienda. Quindi si è proceduto, a secondo del gruppo, alla valutazione del rischio. La stima del rischio, si basa su un metodo, proposto dalla ISO 11228-3 all'allegato B, costituito da una check-list di controllo che verifica, per step successivi, la presenza o meno di una serie di fattori di rischio. La valutazione del rischio quindi si conclude valutando se la presenza dei fattori di rischio è caratterizzata da condizioni inaccettabili, accettabili o accettabile con prescrizioni collocando così il rischio in tre rispettive zone di rischio:

1. Rischio inaccettabile: ZONA ROSSA
2. Rischio accettabile: ZONA VERDE
3. Rischio accettabile con azioni correttive: ZONA GIALLA

Verifica dei fattori di rischio mediante la check-list di controllo

In questa fase si procede a verificare la presenza o meno di alcuni fattori di rischio che sono causa di pericolo per la salute dei lavoratori, al tal fine si utilizza la check-list di controllo così come riportata all'allegato B della ISO 11228-3:

Durata e frequenza dei movimenti ripetitivi	Verde se ..	Gialla se ..	Rossa se ..
Si No ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti con cicli di lavoro o sequenze di movimenti degli arti superiori ripetuti più di due volte al minuto e per più del 50% della durata dei compiti? ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono, ogni pochi secondi, ripetizioni quasi identiche dei movimenti delle dita, mani o delle braccia? ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti durante i quali viene fatto uso intenso delle dita, delle mani o dei polsi? ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi della sistema spalla/braccio (movimenti del braccio regolari con alcune pause o quasi continui)? Se la risposta a tutte le domande è "No", la zona di valutazione è verde e non è necessaria un'ulteriore valutazione. Se la risposta ad una o più domande è "Si", il lavoro è classificato come ripetitivo usare le colonne a destra, per valutare se la durata complessiva dei movimenti ripetitivi, in assenza di altri importanti fattori di rischio, è comunque accettabile o se è il caso di procedere a un'ulteriore valutazione dei fattori di rischio con gli step da 2, 3 e 4.	Il lavoro comporta compiti senza movimenti ripetitivi degli arti superiori. OPPURE Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a tre ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di un'ora senza una pausa. Inoltre non sono presenti altri fattori di rischio. ☐	Le condizioni descritte nelle zone rossa e verde non sono vere. ☐	Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori. Tali compiti hanno una durata complessiva superiore a quattro ore su una "normale" giornata lavorativa. Inoltre non sono presenti altri fattori di rischio. ☐

Posture scomode	Verde se ..	Gialla se ..	Rossa se ..
Si No ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi movimenti dei polsi verso l'alto e/o verso il basso e/o lateralmente? ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitive rotazioni delle mani tali che il palmo si trovi rivolto verso l'alto o verso il basso? ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitive prese con le dita o con il pollice o con il palmo della mano e con il polso piegato durante la presa, il mantenimento o la manipolazione degli oggetti? ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi movimenti del braccio davanti e/o lateralmente al corpo? ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi flessioni laterali o torsioni della schiena o della testa? Se la risposta a tutte le domande è "No", non ci sono posture scomode intese come fattore di rischio combinato ai movimenti ripetitivi, continuare con lo step 3 per valutare i fattori legati alle forze applicate. Se la risposta ad una o più domande è "Sì", utilizzare le colonne a destra per valutare il rischio e quindi procedere lo step 3.	Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori in posture accettabili. OPPURE Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori durante i quali si hanno piccole deviazioni, dalla loro posizione naturale, delle dita, dei polsi, dei gomiti, delle spalle o del collo. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a tre ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito. OPPURE Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori durante i quali si hanno moderate o ampie deviazioni, dalla loro posizione naturale, delle dita, dei polsi, dei gomiti, delle spalle o del collo. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a due ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito. ☐	Le condizioni descritte nelle zone rossa e verde non sono vere. ☐	Per più di 3 ore su una "normale" giornata lavorativa e con una pausa o variazione di movimento con intervalli maggiori di 30 minuti ci sono piccole e ripetitive deviazioni delle dita, dei polsi, dei gomiti, delle spalle o del collo dalla loro posizione naturale. ☐

Forze applicate durante la movimentazione	Verde se ..	Gialla se ..	Rossa se ..
Si No ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi sollevamenti, con prese a pizzico, di attrezzi, materiali o oggetti di peso superiore a 0,2 kg ? ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono, con una mano, ripetitivi sollevamenti di attrezzi, materiali o oggetti di peso superiore a 2 kg ? ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitive azioni di rotazioni, di spingere o di tirare attrezzi e oggetti con il sistema braccio/mano applicando una forza superiore al 10% del valore di riferimento, Fb, indicato nella norma EN 1005-3:2002 (25 N per la forza di presa) ? ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti durante i quali si usano, in modo ripetitivo, sistemi di regolazione che richiedono, per il loro funzionamento, l'applicazione di forze superiori a quelle raccomandate nella ISO 9355-3 (25 N nelle prese con una mano, 10 N nelle prese a pizzico) ? ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti durante i quali avviene in modo ripetitivo il mantenimento, con presa a pizzico, di oggetti applicando una forza maggiore di 10 N ? Se la risposta a tutte le domande è "No", non ci sono forti sforzi intesi come un fattore di rischio combinato ai movimenti ripetitivi, continuare con lo step 4 per valutare il fattore di recupero. Se la risposta ad una o più domande è "Sì", valutare il rischio mediante le colonne a destra, quindi procedere al step 4.	Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posture accettabili, in cui vengono applicate forze di presa accettabili. OPPURE Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posture accettabili, in cui ai lavoratori è richiesto uno sforzo durante le prese. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a due ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito. OPPURE Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posture scomode, in cui ai lavoratori è richiesto uno sforzo durante le prese. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a un'ora, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito. ☐	Le condizioni descritte nelle zone rossa e verde non sono vere. ☐	Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posture accettabili, in cui ai lavoratori è richiesto uno sforzo durante le prese. Tali compiti o hanno una durata complessiva superiore a tre ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito, o hanno una durata superiore a due ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito. OPPURE Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posture scomode, in cui ai lavoratori è richiesto uno sforzo durante le prese. Tali compiti o hanno una durata superiore a due ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito, o hanno una durata inferiore a due ore, su una "normale" giornata lavorativa, e sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito. ☐

Periodi di recupero	Verde se ..	Gialla se ..	Rossa se ..
Si No ☐ ☐ Le pause, durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori, non sono frequenti ? ☐ ☐ L' alternarsi di compiti lavorativi senza movimenti ripetitivi con compiti con movimenti ripetitivi non è frequente ? ☐ ☐ I periodi di riposo, durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori, non sono frequenti ? Usare le colonne a destra per la valutazione del rischio in mancanza di periodi di recupero. Quindi passare al punto 5 e valutare i fattori di rischio aggiuntivi.	Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori e sono previste, durante la "normale" giornata lavorativa, una pausa pranzo di almeno trenta minuti e due pause, una al mattino e una al pomeriggio, di almeno dieci minuti. ☐	Le condizioni descritte nelle zone rossa e verde non sono vere. ☐	Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori ed è prevista una pausa pranzo inferiore a trenta minuti. OPPURE Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori svolti per più di un'ora senza una pausa o variazione di compito. ☐

Step 5 - Altri fattori: fisici e psicosociali

Si	No	La mansione ripetitiva comporta...	Si	No	La mansione ripetitiva comporta...
☐	☐	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si usano attrezzi vibranti ?	☐	☐	I compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano un elevato carico di lavoro?
☐	☐	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si usano attrezzature che comportano localizzate compressioni delle strutture anatomiche ?	☐	☐	I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori non sono ben pianificati?
☐	☐	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori i lavoratori sono esposti a condizioni climatiche disagiate (caldo o freddo) ?	☐	☐	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori manca la collaborazione dei colleghi o dei dirigenti?
☐	☐	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si usano dispositivi di protezione individuale che limitano i movimenti o inibiscono le prestazioni ?	☐	☐	I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano un elevato carico mentale, alta concentrazione o attenzione?
☐	☐	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori possono verificarsi improvvisi, inaspettati e incontrollati eventi come scivolamenti in piano, caduta di oggetti, cattive prese, ecc. ?	☐	☐	I lavoro comporta compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori isolati dal processo di produzione?
☐	☐	I compiti lavorativi comportano movimenti ripetitivi con rapide accelerazione e decelerazione ?	☐	☐	I ritmi di lavoro dei compiti con movimenti ripetitivi sono scanditi da una macchina o una persone?
☐	☐	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori le forze applicate dai lavoratori sono statiche ?	☐	☐	Il lavoro che comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori è pagato in base alla quantità di lavoro finito o ci sono premi in denaro legati alla produttività?
☐	☐	I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano il mantenimento delle braccia sollevate ?	RISULTATI		
☐	☐	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori i lavoratori mantengono posture fisse ?	Zona	Step 1	Step 2	Step 3	Step 4	Step 5
☐	☐	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori vi sono prese continue dell'attrezzatura (come ad esempio coltelli nella macelleria o nell'industria del pesce) ?	Verde					
☐	☐	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si compiono azioni come quella del martellare con una frequenza sempre crescente ?	Gialla					
☐	☐	I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori richiedono elevata precisione di lavoro combinata all'applicazione di sforzi ?	Rossa					

Esito della valutazione

Zona	Valutazione del rischio
Verde	Se tutti gli step risultano essere nella zona di rischio verde il livello di rischio globale è accettabile. Se il lavoro rientra nel zona di rischio verde, la probabilità di danni muscoloscheletrici è considerata trascurabile. Tuttavia, se sono presenti fattori di rischio aggiuntivi (step 5), si raccomanda di ridurli o eliminarli.
Gialla	Zona di rischio gialla se nessuno degli step per la valutazione del rischio risulta essere nella zona di rischio rossa, ma uno o più risultano essere nella zona di rischio gialla. In tal caso sono necessarie azioni correttive per ridurre il rischio al livello verde. Se uno o due ulteriori fattori aggiuntivi sono presenti, il livello di rischio passa dal giallo al rosso.
Rossa	Se uno degli step per la valutazione del rischio risulta essere nella zona rossa, il rischio è inaccettabile e la zona di rischio è rossa. La mansione è ritenuta dannosa. La gravità del rischio è maggiore se uno o più dei fattori di rischio aggiuntivi rientra anche in zona rossa. Si raccomanda che siano prese misure per eliminare o ridurre i fattori di rischio.

ESITO DELLA VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI ALTA FREQUENZA

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati gruppi omogenei di lavoratori, univocamente identificati attraverso le SCHEDE DI VALUTAZIONE riportate nel successivo capitolo. Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni e il relativo esito della valutazione al rischio dovuto alla movimentazione di carichi leggeri ad alta frequenza.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto alla verniciatura a pennello di opere in ferro	Rischio per i lavoratori accettabile.

SCHEDE DI VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI ALTA FREQUENZA

Le schede di rischio che seguono, ognuna di esse rappresentativa di un gruppo omogeneo, riportano l'esito della valutazione per ogni mansione.
Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto alla verniciatura a pennello di opere in ferro	SCHEDA N.1

SCHEDA N.1

Lesioni relative all'apparato scheletrico e/o muscolare durante la movimentazione manuale dei carichi mediante movimenti ripetitivi ad elevata frequenza degli arti superiori (mani, polsi, braccia, spalle).

Step di valutazione - fattori di rischio individuati	Zona di rischio
Durata e frequenza dei movimenti ripetitivi	Verde
Valutazione globale rischio	Verde

Fascia di appartenenza:
Il livello di rischio globale per i lavoratori è accettabile.

Mansioni:
Addetto alla verniciatura a pennello di opere in ferro.

ANALISI E VALUTAZIONE RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI OPERAZIONI DI SALDATURA

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa italiana succitata e conformemente agli indirizzi operativi del Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:

- **Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)**, "*Decreto legislativo 81/2008, Titolo VIII, Capo I, II, III, IV e V sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro - indicazioni operative*".

Premessa

Secondo l'art. 216 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, nell'ambito della valutazione dei rischi il "*datore di lavoro valuta e, quando necessario, misura e/o calcola i livelli delle radiazioni ottiche a cui possono essere esposti i lavoratori*".
Essendo le misure strumentali generalmente costose sia in termini economici che di tempo, è da preferire, quando possibile, la valutazione dei rischi che non richieda misurazioni.
Nel caso delle operazioni di saldatura è noto che, per qualsiasi tipologia di saldatura (arco elettrico, gas, ossitaglio ecc) e per qualsiasi tipo di supporto, i tempi per i quali si raggiunge una sovraesposizione per il lavoratore addetto risultano essere dell'ordine dei secondi.
Pur essendo il rischio estremamente elevato, l'effettuazione delle misure e la determinazione esatta dei tempi di esposizione è del tutto superflua per i lavoratori. Pertanto, al fine di proteggere i lavoratori dai rischi che possono provocare danni agli occhi e al viso, non essendo possibile in alcun modo provvedere a eliminare o ridurre le radiazioni ottiche emesse durante le operazioni di saldatura si è provveduto ad adottare i dispositivi di protezione degli occhi e del viso più efficaci per contrastare i tipi di rischio presenti.

Tecniche di saldatura

La saldatura è un processo utilizzato per unire due parti metalliche riscaldate localmente, che costituiscono il metallo base, con o senza aggiunta di altro metallo che rappresenta il metallo d'apporto, fuso tra i lembi da unire.
La saldatura si dice eterogena quando viene fuso il solo materiale d'apporto, che necessariamente deve avere un punto di fusione inferiore e quindi una composizione diversa da quella dei pezzi da saldare; è il caso della brasatura in tutte le sue varianti.
La saldatura autogena prevede invece la fusione sia del metallo base che di quello d'apporto, che quindi devono avere simile composizione, o la fusione dei soli lembi da saldare accostati mediante pressione; si tratta delle ben note saldature a gas o ad arco elettrico.

Saldobrasatura

Nella saldo-brasatura i pezzi di metallo da saldare non partecipano attivamente fondendo al processo da saldatura; l'unione dei pezzi metallici si realizza unicamente per la fusione del metallo d'apporto che viene colato tra i lembi da saldare. Per questo motivo il metallo d'apporto ha un punto di fusione inferiore e quindi composizione diversa rispetto al metallo base. E' necessario avere evidentemente una zona di sovrapposizione abbastanza ampia poiché la resistenza meccanica del materiale d'apporto è molto bassa. La lega generalmente utilizzata è un ottone (lega rame-zinco), addizionata con silicio o nichel, con punto di fusione attorno ai 900°C. Le modalità esecutive sono simili a quelle della saldatura autogena (fiamma ossiacetilenica); sono tipiche della brasatura la differenza fra metallo base e metallo d'apporto nonché la loro unione che avviene per bagnatura che consiste nello spandersi di un liquido (metallo d'apporto fuso) su una superficie solida (metallo base).

Brasatura

La brasatura è effettuata disponendo il metallo base in modo che fra le parti da unire resti uno spazio tale da permettere il riempimento del giunto ed ottenere un'unione per bagnatura e capillarità.
A seconda del minore o maggiore punto di fusione del metallo d'apporto, la brasatura si distingue in dolce e forte. La brasatura dolce utilizza materiali d'apporto con temperatura di fusione < 450°C; i materiali d'apporto tipici sono leghe stagno/piombo. L'adesione che si verifica è piuttosto debole ed il giunto non è particolarmente resistente. Gli impieghi tipici riguardano elettronica, scatolame ecc. La brasatura forte utilizza materiali d'apporto con temperatura di fusione > 450°C; i materiali d'apporto tipici sono leghe rame/zinco, argento/rame. L'adesione che si verifica è maggiore ed il giunto è più resistente della brasatura dolce.

Saldatura a gas

Alcune tecniche di saldatura utilizzano la combustione di un gas per fondere un metallo. I gas utilizzati possono essere miscele di ossigeno con idrogeno o metano, propano oppure acetilene.

Saldatura a fiamma ossiacetilenica

La più diffusa tra le saldature a gas utilizza una miscela di ossigeno ed acetilene, contenuti in bombole separate, che alimentano contemporaneamente una torcia, ed escono dall'ugello terminale dove tale miscela viene accesa. Tale miscela è quella che sviluppa la

maggior quantità di calore infatti la temperatura massima raggiungibile è dell'ordine dei 3000 °C e può essere quindi utilizzata anche per la saldatura degli acciai.

Saldatura ossidrica

E' generata da una fiamma ottenuta dalla combustione dell'ossigeno con l'idrogeno. La temperatura della fiamma (2500°C) è sostanzialmente più bassa di quella di una fiamma ossiacetilenica e di conseguenza tale procedimento viene impiegato per la saldatura di metalli a basso punto di fusione, ad esempio alluminio, piombo e magnesio.

Saldatura elettrica

Il calore necessario per la fusione del metallo è prodotto da un arco elettrico che si instaura tra l'elettrodo e i pezzi del metallo da saldare, raggiungendo temperature variabili tra 4000-6000 °C.

Saldatura ad arco con elettrodo fusibile (MMA)

L'arco elettrico scocca tra l'elettrodo, che è costituito da una bacchetta metallica rigida di lunghezza tra i 30 e 40 cm, e il giunto da saldare. L'elettrodo fonde costituendo il materiale d'apporto; il materiale di rivestimento dell'elettrodo, invece, fondendo crea un'area protettiva che circonda il bagno di saldatura (saldatura con elettrodo rivestito).
L'operazione impegna quindi un solo arto permettendo all'altro di impugnare il dispositivo di protezione individuale (schermo facciale) o altro utensile.

Saldatura ad arco con protezione di gas con elettrodo fusibile (MIG/MAG)

In questo caso l'elettrodo fusibile è un filo continuo non rivestito, erogato da una pistola mediante apposito sistema di trascinamento al quale viene imposta una velocità regolare tale da compensare la fusione del filo stesso e quindi mantenere costante la lunghezza dell'arco; contemporaneamente, viene fornito un gas protettivo che fuoriesce dalla pistola insieme al filo (elettrodo) metallico. I gas impiegati, in genere inerti, sono argon o elio (MIG: Metal Inert Gas), che possono essere miscelati con CO_2 dando origine ad un composto attivo che ha la capacità, ad esempio nella saldatura di alcuni acciai, di aumentare la penetrazione e la velocità di saldatura, oltre ad essere più economico (MAG: Metal Active Gas).

Saldatura ad arco con protezione di gas con elettrodo non fusibile (TIG)

L'arco elettrico scocca tra un elettrodo di tungsteno, che non si consuma durante la saldatura, e il pezzo da saldare (TIG: Tungsten Inert Gas). L'area di saldatura viene protetta da un flusso di gas inerte (argon e elio) in modo da evitare il contatto tra il metallo fuso e l'aria. La saldatura può essere effettuata semplicemente fondendo il metallo base, senza metallo d'apporto, il quale se necessario viene aggiunto separatamente sotto forma di bacchetta. In questo caso l'operazione impegna entrambi gli arti per impugnare elettrodo e bacchetta.

Saldatura al plasma

È simile alla TIG con la differenza che l'elettrodo di tungsteno pieno è inserito in una torcia, creando così un vano che racchiude l'arco elettrico e dove viene iniettato il gas inerte. Innescando l'arco elettrico su questa colonna di gas si causa la sua parziale ionizzazione e, costringendo l'arco all'interno dell'orifizio, si ha un forte aumento della parte ionizzata trasformando il gas in plasma. Il risultato finale è una temperatura dell'arco più elevata (fino a 10000 °C) a fronte di una sorgente di calore più piccola.
Si tratta di una tecnica prevalentemente automatica, utilizzata anche per piccoli spessori.

Criteri di scelta dei DPI

Per i rischi per gli occhi e il viso da radiazioni riscontrabili in ambiente di lavoro, le norme tecniche di riferimento sono quelle di seguito riportate:

- UNI EN 166:2004 "Protezione personale dagli occhi - Specifiche"
- UNI EN 167:2003 "Protezione personale degli occhi - Metodi di prova ottici"
- UNI EN 168:2003 "Protezione personale degli occhi - Metodi di prova non ottici"
- UNI EN 169:2003 "Protezione personale degli occhi - Filtri per saldatura e tecniche connesse - Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate"
- UNI EN 170:2003 "Protezione personale degli occhi - Filtri ultravioletti - Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate"
- UNI EN 171:2003 "Protezione personale degli occhi - Filtri infrarossi - Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate"
- UNI EN 172:2003 "Protezione personale degli occhi - Filtri solari per uso industriale"
- UNI EN 175:1999 "Protezione personale degli occhi – Equipaggiamenti di protezione degli occhi e del viso durante la saldatura e i procedimenti connessi"
- UNI EN 207:2004 "Protezione personale degli occhi - Filtri e protettori dell'occhio contro radiazioni laser (protettori dell'occhio per laser)"
- UNI EN 208:2004 "Protezione personale degli occhi - Protettori dell'occhio per i lavori di regolazione sui laser e sistemi laser (protettori dell'occhio per regolazione laser)"
- UNI EN 379:2004 "Protezione personale degli occhi – Filtri automatici per saldatura"

- UNI 10912:2000 "Dispositivi di protezione individuale - Guida per la selezione, l'uso e la manutenzione dei dispositivi di protezione degli occhi e del viso per attività lavorative."

In particolare, i dispositivi di protezione utilizzati nelle **operazioni di saldatura** sono schermi (ripari facciali) e maschere (entrambi rispondenti a specifici requisiti di adattabilità, sicurezza ed ergonomicità), con filtri a graduazione singola, a numero di scala doppio o commutabile (quest'ultimo per es. a cristalli liquidi).
I filtri per i processi di saldatura devono fornire protezione sia da raggi ultravioletti che infrarossi che da radiazioni visibili. Il numero di scala dei filtri destinati a proteggere i lavoratori dall'esposizione alle radiazioni durante le operazioni di saldatura e tecniche simili è formato solo dal numero di graduazione corrispondente al filtro (manca il numero di codice, che invece è presente invece negli altri filtri per le radiazioni ottiche artificiali). In funzione del fattore di trasmissione dei filtri, la norma UNI EN 169 prevede 19 numeri di graduazione.
Per individuare il corretto numero di scala dei filtri, è necessario considerare prioritariamente:
- per la saldatura a gas, saldo-brasatura e ossitaglio: la portata di gas ai cannelli;
- per la saldatura ad arco, il taglio ad arco e al plasma jet: l'intensità della corrente.

Ulteriori fattori da tenere in considerazione sono:
- la distanza dell'operatore rispetto all'arco o alla fiamma; se l'operatore è molto vicino può essere necessario una graduazione maggiore;
- l'illuminazione locale dell'ambiente di lavoro;
- le caratteristiche individuali.

Tra la saldatura a gas e quella ad arco vi sono, inoltre, differenti livelli di esposizione al calore: con la prima si raggiungono temperature della fiamma che vanno dai 2500 °C ai 3000 °C circa, mentre con la seconda si va dai 3000 °C ai 6000 °C fino ai 10.000 °C tipici della saldatura al plasma.
Per aiutare la scelta del livello protettivo, la norma tecnica riporta alcune indicazioni sul numero di scala da utilizzarsi e di seguito riportate.
Esse si basano su condizioni medie di lavoro dove la distanza dell'occhio del saldatore dal metallo fuso è di circa 50 cm e l'illuminazione media dell'ambiente di lavoro è di circa 100 lux.
Tanto è maggiore il numero di scala tanto superiore è il livello di protezione dalle radiazioni che si formano durante le operazioni di saldatura e tecniche connesse.

Saldatura a gas

Saldatura a gas e saldo-brasatura

Numeri di scala per saldatura a gas e saldo-brasatura

Lavoro	Portata di acetilene in litri all'ora [q]			
	q <= 70	70 < q <= 200	200 < q <= 800	q > 800
Saldatura a gas e saldo-brasatura	4	5	6	7

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Ossitaglio

Numeri di scala per l'ossitaglio

Lavoro	Portata di ossigeno in litri all'ora [q]		
	900 <= q < 2000	2000 < q <= 4000	4000 < q <= 8000
Ossitaglio	5	6	7

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Saldatura ad arco

Saldatura ad arco - Processo "Elettrodi rivestiti"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "Elettrodi rivestiti"

Corrente [A]																				
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600
8							9		10		11		12		13		14			

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Saldatura ad arco - Processo "MAG"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "MAG"

Corrente [A]																				
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600
8							9		10		11		12		13		14			

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Saldatura ad arco - Processo "TIG"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "TIG"

Corrente [A]																				
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600
---		8		9		10		11		12		13		---						

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Saldatura ad arco - Processo "MIG con metalli pesanti"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "MIG con metalli pesanti"

Corrente [A]																				
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600
---								9		10		11		12		13		14		---

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Saldatura ad arco - Processo "MIG con leghe leggere"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "MIG con leghe leggere"

Corrente [A]																				
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600
---										10		11		12		13		14		---

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Taglio ad arco

Saldatura ad arco - Processo "Taglio aria-arco"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "Taglio aria-arco"

Corrente [A]																				
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600
10											11		12		13		14		15	

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Saldatura ad arco - Processo "Taglio plasma-jet"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "Taglio plasma-jet"

Corrente [A]																				
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600
---								9	10	11		12			13			---		

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Saldatura ad arco - Processo "Taglio ad arco al microplasma"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "Saldatura ad arco al microplasma"

Corrente [A]																				
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600
-	4	5	6	7	8	9	10				11		12			---				

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

ESITO DELLA VALUTAZIONE RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI OPERAZIONI DI SALDATURA

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono a radiazioni ottiche artificiali per operazioni di saldatura.
Si precisa che nel caso delle operazioni di saldatura, per qualsiasi tipologia di saldatura (arco elettrico, gas, ossitaglio ecc) e per qualsiasi tipo di supporto, i tempi per cui si raggiunge una sovraesposizione per il lavoratore addetto risultano dell'ordine dei secondi per cui il rischio è estremamente elevato.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto alla posa di ringhiere e parapetti	Rischio alto per la salute.

SCHEDE DI VALUTAZIONE RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI OPERAZIONI DI SALDATURA

Le seguenti schede di valutazione delle radiazioni ottiche artificiali per operazioni di saldatura riportano l'esito della valutazione eseguita per singola attività lavorativa con l'individuazione delle mansioni addette, delle sorgenti di rischio, la relativa fascia di esposizione e il dispositivo di protezione individuale più adatto.
Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, agli ulteriori dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto alla posa di ringhiere e parapetti	SCHEDA N.1 - R.O.A. per "Saldatura ad elettrodi rivestiti"

SCHEDA N.1 - R.O.A. per "Saldatura ad elettrodi rivestiti"

Lesioni localizzate agli occhi durante le lavorazioni di saldatura, taglio termico e altre attività che comportano emissione di radiazioni ottiche artificiali.

Sorgente di rischio				
Tipo	Portata di acetilene	Portata di ossigeno	Corrente	Numero di scala
	[l/h]	[l/h]	[A]	[Filtro]
1) Saldatura [Elettrodi rivestiti]				
Saldatura ad arco	-	-	inferiore a 60 A	8

Fascia di appartenenza:
Rischio alto per la salute.

Mansioni:
Addetto alla posa di ringhiere e parapetti.

ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa italiana succitata e in particolare si è fatto riferimento al:

- **Regolamento CE n. 1272 del 16 dicembre 2008 (CLP)** relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006;
- **Regolamento CE n. 790 del 10 agosto 2009 (ATP01)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele.

Premessa

In alternativa alla misurazione dell'agente chimico è possibile, e largamente praticato, l'uso di sistemi di valutazione del rischio basati su relazioni matematiche denominati algoritmi di valutazione "semplificata".
In particolare, il modello di valutazione del rischio adottato è una procedura di analisi che consente di effettuare la valutazione del rischio tramite una assegnazione di un punteggio (peso) ai vari fattori che intervengono nella determinazione del rischio (pericolosità, quantità, durata dell'esposizione presenza di misure preventive) ne determinano l'importanza assoluta o reciproca sul risultato valutativo finale.
Il Rischio R, individuato secondo il modello, quindi, è in accordo con l'art. 223, comma 1 del D.Lgs. 81/2008, che prevede la valutazione dei rischi considerando in particolare i seguenti elementi degli agenti chimici:

- le loro proprietà pericolose;
- le informazioni sulla salute e sicurezza comunicate dal responsabile dell'immissione sul mercato tramite la relativa scheda di sicurezza predisposta ai sensi dei decreti legislativi 3 febbraio 1997, n. 52, e 14 marzo 2003, n. 65, e successive modifiche;
- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione;
- le circostanze in cui viene svolto il lavoro in presenza di tali agenti, compresa la quantità degli stessi;
- i valori limite di esposizione professionale o i valori limite biologici;
- gli effetti delle misure preventive e protettive adottate o da adottare;
- se disponibili, le conclusioni tratte da eventuali azioni di sorveglianza sanitaria già intraprese.

Si precisa, che i modelli di valutazione semplificata, come l'algoritmo di seguito proposto, sono da considerarsi strumenti di particolare utilità nella valutazione del rischio -in quanto rende affrontabile il percorso di valutazione ai Datori di Lavoro- per la classificazione delle proprie aziende al di sopra o al di sotto della soglia di: "*Rischio irrilevante per la salute*". Se, però, a seguito della valutazione è superata la soglia predetta si rende necessaria l'adozione delle misure degli artt. 225, 226, 229 e 230 del D.Lgs. 81/2008 tra cui la misurazione degli agenti chimici.

Valutazione del rischio (R_{chim})

Il Rischio (R_{chim}) per le valutazioni del Fattore di rischio derivante dall'esposizione ad agenti chimici pericolosi è determinato dal prodotto del Pericolo (P_{chim}) e l'Esposizione (E), come si evince dalla seguente formula:

$$R_{chim} = P_{chim} \cdot E \qquad (1)$$

Il valore dell'indice di Pericolosità (P_{chim}) è determinato principalmente dall'analisi delle informazioni sulla salute e sicurezza fornite dal produttore della sostanza o preparato chimico, e nello specifico dall'analisi delle Frasi H e/o Frasi EUH in esse contenute.
L'esposizione (E) che rappresenta il livello di esposizione dei soggetti nella specifica attività lavorativa è calcolato separatamente per Esposizioni inalatoria (E_{in}) o per via cutanea (E_{cu}) e dipende principalmente dalla quantità in uso e dagli effetti delle misure di prevenzione e protezione già adottate.
Inoltre, il modello di valutazione proposto si specializza in funzione della sorgente del rischio di esposizione ad agenti chimici pericolosi, ovvero a seconda se l'esposizione è dovuta dalla lavorazione o presenza di sostanze o preparati pericolosi, ovvero, dall'esposizione ad agenti chimici che si sviluppano da un'attività lavorativa (ad esempio: saldatura, stampaggio di materiali plastici, ecc.).
Nel modello il Rischio (R_{chim}) è calcolato separatamente per esposizioni inalatorie e per esposizioni cutanee:

$$R_{chim,in} = P_{chim} \cdot E_{in} \qquad (1a)$$

$$R_{chim,cu} = P_{chim} \cdot E_{cu} \qquad (1b)$$

E nel caso di presenza contemporanea, il Rischio (R_{chim}) è determinato mediante la seguente formula:

$$R_{chim} = \left[(R_{chim,in})^2 \cdot (R_{chim,cu})^2 \right]^{1/2} \qquad (2)$$

Gli intervalli di variazione di R_{chim} per esposizioni inalatorie e cutanee sono i seguenti:

$$0{,}1 \le R_{chim,in} \le 100 \quad (3)$$

$$0{,}1 \le R_{chim,cu} \le 100 \quad (4)$$

Ne consegue che il valore di rischio chimico Rchim può essere il seguente:

$$0{,}10 < R_{chim} < 141{,}42 \quad (5)$$

Ne consegue la seguente gamma di esposizioni:

Fascia di esposizione

Rischio	Esito della valutazione
$R_{chim} < 0{,}1$	Rischio inesistente per la salute
$0{,}1 \le R_{chim} < 15$	Rischio sicuramente "Irrilevante per la salute"
$15 \le R_{chim} < 21$	Rischio "Irrilevante per la salute"
$21 \le R_{chim} < 40$	Rischio superiore a "Irrilevante per la salute"
$40 \le R_{chim} < 80$	Rischio rilevante per la salute
$R_{chim} > 80$	Rischio alto per la salute

Pericolosità (P_{chim})

Indipendentemente dalla sorgente di rischio, sia essa una sostanza o preparato chimico impiegato o una attività lavorativa, l'indice di Pericolosità di un agente chimico (P_{chim}) è attribuito in funzione della classificazione delle sostanze e dei preparati pericolosi stabilita dalla normativa italiana vigente.
I fattori di rischio di un agente chimico, o più in generale di una sostanza o preparato chimico, sono segnalati in frasi tipo, denominate Frasi H e/o Frasi EUH riportate nell'etichettatura di pericolo e nella scheda informativa in materia di sicurezza fornita dal produttore stesso.
L'indice di pericolosità (P_{chim}) è naturalmente assegnato solo per le Frasi H e/o Frasi EUH che comportano un rischio per la salute dei lavoratori in caso di esposizione ad agenti chimici pericolosi.
La metodologia NON è applicabile alle sostanze o ai preparati chimici pericolosi classificati o classificabili come pericolosi per la sicurezza, pericolosi per l'ambiente o per le sostanze o preparati chimici classificabili o classificati come cancerogeni o mutageni.
Pertanto, nel caso di presenza congiunta di Frasi H e/o Frasi EUH che comportano un rischio per la salute e Frasi H e/o Frasi EUH che comportano rischi per la sicurezza o per l'ambiente o in presenza di sostanze cancerogene o mutagene si integra la presente valutazione specifica per "la salute" con una o più valutazioni specifiche per i pertinenti pericoli.
Inoltre, è attribuito un punteggio anche per le sostanze e i preparati non classificati come pericolosi, ma che nel processo di lavorazione si trasformano o si decompongono emettendo tipicamente agenti chimici pericolosi (ad esempio nelle operazioni di saldatura, ecc.).
Il massimo punteggio attribuibile ad una agente chimico è pari a 10 (sostanza o preparato sicuramente pericoloso) ed il minimo è pari a 1 (sostanza o preparato non classificato o non classificabile come pericoloso).

Esposizione per via inalatoria ($E_{in,sost}$) da sostanza o preparato

L'indice di Esposizione per via inalatoria di una sostanza o preparato chimico ($E_{in,sost}$) è determinato come prodotto tra l'indice di esposizione potenziale (E_p), agli agenti chimici contenuti nelle sostanze o preparati chimici impiegati, e il fattore di distanza (f_d), indicativo della distanza dei lavoratori dalla sorgente di rischio.

$$E_{in,sost} = E_p \cdot F_d \quad (6)$$

L'Esposizione potenziale (E_p) è una funzione a cinque variabili, risolta mediante un sistema a matrici di progressive. L'indice risultante può assumere valori compresi tra 1 e 10, a seconda del livello di esposizione determinato mediante la matrice predetta.

Livello di esposizione		Esposizione potenziale (E_p)
A.	Basso	1
B.	Moderato	3
C.	Rilevante	7
D.	Alto	10

Il Fattore di distanza (F_d) è un coefficiente riduttore dell'indice di esposizione potenziale (E_p) che tiene conto della distanza del lavoratore dalla sorgente di rischio. I valori che può assumere sono compresi tra $f_d = 1{,}00$ (distanza inferiore ad un metro) a $f_d = 0{,}10$ (distanza maggiore o uguale a 10 metri).

Distanza dalla sorgente di rischio chimico	Fattore di distanza (F_d)

A.	Inferiore ad 1 m	1,00
B.	Da 1 m a inferiore a 3 m	0,75
C.	Da 3 m a inferiore a 5 m	0,50
D.	Da 5 m a inferiore a 10 m	0,25
E.	Maggiore o uguale a 10 m	0,10

Determinazione dell'indice di Esposizione potenziale (E_p)

L'indice di Esposizione potenziale (E_p) è determinato risolvendo un sistema di quattro matrici progressive che utilizzano come dati di ingresso le seguenti cinque variabili:

- Proprietà chimico fisiche
- Quantitativi presenti
- Tipologia d'uso
- Tipologia di controllo
- Tempo d'esposizione

Le prime due variabili, "*Proprietà chimico fisiche*" delle sostanze e dei preparati chimici impiegati (stato solido, nebbia, polvere fine, liquido a diversa volatilità o stato gassoso) e dei "*Quantitativi presenti*" nei luoghi di lavoro, sono degli indicatori di "propensione" dei prodotti impiegati a rilasciare agenti chimici aerodispersi.
Le ultime tre variabili, "*Tipologia d'uso*" (sistema chiuso, inclusione in matrice, uso controllato o uso dispersivo), "*Tipologia di controllo*" (contenimento completo, aspirazione localizzata, segregazione, separazione, ventilazione generale, manipolazione diretta) e "*Tempo d'esposizione*", sono invece degli indicatori di "compensazione", ovvero, che limitano la presenza di agenti aerodispersi.

Matrice di presenza potenziale

La prima matrice è una funzione delle variabili "*Proprietà chimico-fisiche*" e "*Quantitativi presenti*" dei prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) della presenza potenziale di agenti chimici aerodispersi su quattro livelli.

1. Bassa
2. Moderata
3. Rilevante
4. Alta

I valori della variabile "*Proprietà chimico fisiche*" sono ordinati in ordine crescente relativamente alla possibilità della sostanza di rendersi disponibile nell'aria, in funzione della volatilità del liquido e della ipotizzabile o conosciuta granulometria delle polveri.
La variabile "*Quantità presente*" è una stima della quantità di prodotto chimico presente e destinato, con qualunque modalità, all'uso nell'ambiente di lavoro.

Matrice di presenza potenziale

Quantitativi presenti		A.	B.	C.	D.	E.
Proprietà chimico fisiche		Inferiore di 0,1 kg	Da 0,1 kg a inferiore di 1 kg	Da 1 kg a inferiore di 10 kg	Da 10 kg a inferiore di 100 kg	Maggiore o uguale di 100 kg
A.	Stato solido	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata
B.	Nebbia	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata
C.	Liquido a bassa volatilità	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta
D.	Polvere fine	1. Bassa	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta
E.	Liquido a media volatilità	1. Bassa	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta
F.	Liquido ad alta volatilità	1. Bassa	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta
G.	Stato gassoso	2.Moderata	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta	4. Alta

Matrice di presenza effettiva

La seconda matrice è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza potenziale*", e della variabile "*Tipologia d'uso*" dei prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) della presenza effettiva di agenti chimici aerodispersi su tre livelli.

1. Bassa
2. Media
3. Alta

I valori della variabile "*Tipologia d'uso*" sono ordinati in maniera decrescente relativamente alla possibilità di dispersione in aria di agenti chimici durante la lavorazione.

Matrice di presenza effettiva

Tipologia d'uso		A.	B.	C.	D.
Livello di Presenza potenziale		Sistema chiuso	Inclusione in matrice	Uso controllato	Uso dispersivo
1.	Bassa	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media
2.	Moderata	1. Bassa	2. Media	2. Media	3. Alta
3.	Rilevante	1. Bassa	2. Media	3. Alta	3. Alta
4.	Alta	2. Media	3. Alta	3. Alta	3. Alta

Matrice di presenza controllata

La terza matrice è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza effettiva*", e della variabile "*Tipologia di controllo*" dei prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) su tre livelli della presenza controllata, ovvero, della presenza di agenti chimici aerodispersi a valle del processo di controllo della lavorazione.

1. Bassa
2. Media
3. Alta

I valori della variabile "*Tipologia di controllo*" sono ordinati in maniera decrescente relativamente alla possibilità di dispersione in aria di agenti chimici durante la lavorazione.

Matrice di presenza controllata

Tipologia di controllo		A.	B.	C.	D.	E.
Livello di Presenza effettiva		Contenimento completo	Aspirazione localizzata	Segregazione Separazione	Ventilazione generale	Manipolazione diretta
1.	Bassa	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media	2. Media
2.	Media	1. Bassa	2. Media	2. Media	3. Alta	3. Alta
3.	Alta	1. Bassa	2. Media	3. Alta	3. Alta	3. Alta

Matrice di esposizione potenziale

La quarta è ultima matrice è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza controllata*", e della variabile "*Tempo di esposizione*" ai prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) su quattro livelli della esposizione potenziale dei lavoratori, ovvero, di intensità di esposizione indipendente dalla distanza dalla sorgente di rischio chimico.

1. Bassa
2. Moderata
3. Rilevante
4. Alta

La variabile "*Tempo di esposizione*" è una stima della massima esposizione temporale del lavoratore alla sorgente di rischio su base giornaliera, indipendentemente dalla frequenza d'uso del prodotto su basi temporali più ampie.

Matrice di esposizione potenziale

Tempo d'esposizione		A.	B.	C.	D.	E.
Livello di Presenza controllata		Inferiore a 15 min	Da 15 min a inferiore a 2 ore	Da 2 ore a inferiore di 4 ore	Da 4 ore a inferiore a 6 ore	Maggiore o uguale a 6 ore
1.	Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata	3. Rilevante
2.	Media	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta
3.	Alta	2. Moderata	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta	4. Alta

Esposizione per via inalatoria ($E_{in,lav}$) da attività lavorativa

L'indice di Esposizione per via inalatoria di un agente chimico derivante da un'attività lavorativa ($E_{in,lav}$) è una funzione di tre variabili, risolta mediante un sistema a matrici di progressive. L'indice risultante può assumere valori compresi tra 1 e 10, a seconda del livello di esposizione determinato mediante la matrice predetta.

Livello di esposizione		Esposizione ($E_{in,lav}$)
A.	Basso	1
B.	Moderato	3
C.	Rilevante	7
D.	Alto	10

Il sistema di matrici adottato è una versione modificata del sistema precedentemente analizzato al fine di tener conto della peculiarità dell'esposizione ad agenti chimici durante le lavorazioni e i dati di ingresso sono le seguenti tre variabili:

- Quantitativi presenti
- Tipologia di controllo
- Tempo d'esposizione

Matrice di presenza controllata

La matrice di presenza controllata tiene conto della variabile "*Quantitativi presenti*" dei prodotti chimici e impiegati e della variabile "*Tipologia di controllo*" degli stessi e restituisce un indicatore (crescente) della presenza effettiva di agenti chimici aerodispersi su tre livelli.

1. Bassa
2. Media
3. Alta

Matrice di presenza controllata

Tipologia di controllo	A.	B.	C.	D.
Quantitativi presenti	Contenimento completo	Aspirazione controllata	Segregazione Separazione	Ventilazione generale

1.	Inferiore a 10 kg	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media
2.	Da 10 kg a inferiore a 100 kg	1. Bassa	2. Media	2. Media	3. Alta
3.	Maggiore o uguale a 100 kg	1. Bassa	2. Media	3. Alta	3. Alta

Matrice di esposizione inalatoria

La matrice di esposizione è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza controllata*", e della variabile "*Tempo di esposizione*" ai fumi prodotti dalla lavorazione e restituisce un indicatore (crescente) su quattro livelli della esposizione per inalazione.

1. Bassa
2. Moderata
3. Rilevante
4. Alta

La variabile "*Tempo di esposizione*" è una stima della massima esposizione temporale del lavoratore alla sorgente di rischio su base giornaliera.

Matrice di esposizione inalatoria

Tempo d'esposizione		A.	B.	C.	D.	E.
Livello di Presenza controllata		Inferiore a 15 min	Da 15 min a inferiore a 2 ore	Da 2 ore a inferiore di 4 ore	Da 4 ore a inferiore a 6 ore	Maggiore o uguale a 6 ore
1.	Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata	3. Rilevante
2.	Media	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta
3.	Alta	2. Moderata	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta	4. Alta

Esposizione per via cutanea (E_{cu})

L'indice di Esposizione per via cutanea di un agente chimico (E_{cu}) è una funzione di due variabili, "*Tipologia d'uso*" e "*Livello di contatto*", ed è determinato mediante la seguente matrice di esposizione.

Matrice di esposizione cutanea

Livello di contatto		A.	B.	C.	D.
Tipologia d'uso		Nessun contatto	Contatto accidentale	Contatto discontinuo	Contatto esteso
1.	Sistema chiuso	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante
2.	Inclusione in matrice	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata	3. Rilevante
3.	Uso controllato	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante	4. Alta
3.	Uso dispersivo	1. Bassa	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta

L'indice risultante può assumere valori compresi tra 1 e 10, a seconda del livello di esposizione determinato mediante la matrice predetta.

Livello di esposizione		Esposizione cutanea (E_{cu})
A.	Basso	1
B.	Moderato	3
C.	Rilevante	7
D.	Alto	10

ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono ad agenti chimici e il relativo esito della valutazione del rischio.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
2) Addetto alla formazione di massetto per pavimentazioni esterne	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
3) Addetto alla formazione di masso per pavimentazioni esterne	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
4) Addetto alla getto di calcestruzzo per paratia in c.a.	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
5) Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
6) Addetto alla verniciatura a pennello di opere in ferro	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".

SCHEDE DI VALUTAZIONE
RISCHIO CHIMICO

Le seguenti schede di valutazione del rischio chimico riportano l'esito della valutazione eseguita per singola attività lavorativa con l'individuazione delle mansioni addette, delle sorgenti di rischio e la relativa fascia di esposizione.
Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione	SCHEDA N.1
Addetto alla formazione di massetto per pavimentazioni esterne	SCHEDA N.1
Addetto alla formazione di masso per pavimentazioni esterne	SCHEDA N.1
Addetto alla getto di calcestruzzo per paratia in c.a.	SCHEDA N.1
Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione	SCHEDA N.1
Addetto alla verniciatura a pennello di opere in ferro	SCHEDA N.1

SCHEDA N.1

Rischi per la salute dei lavoratori per impiego di agenti chimici in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino da tale attività lavorativa.

Sorgente di rischio					
Pericolosità della sorgente	Esposizione inalatoria	Rischio inalatorio	Esposizione cutanea	Rischio cutaneo	Rischio chimico
[Pchim]	[Echim,in]	[Rchim,in]	[Echim,cu]	[Rchim,cu]	[Rchim]
1) Sostanza utilizzata					
1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.24

Fascia di appartenenza:
Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".

Mansioni:
Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Addetto alla formazione di massetto per pavimentazioni esterne; Addetto alla formazione di masso per pavimentazioni esterne; Addetto alla getto di calcestruzzo per paratia in c.a.; Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Addetto alla verniciatura a pennello di opere in ferro.

Dettaglio delle sorgenti di rischio:

1) Sostanza utilizzata

Pericolosità(P_{chim}):
---. Sostanze e preparati non classificati pericolosi e non contenenti nessuna sostanza pericolosa = 1.00.

Esposizione per via inalatoria($E_{chim,in}$):
- Proprietà chimico fisiche: Polvere fine;
- Quantitativi presenti: Da 1 Kg a inferiore di 10 Kg;
- Tipologia d'uso: Uso controllato;
- Tipologia di controllo: Ventilazione generale;
- Tempo d'esposizione: Inferiore di 15 min;
- Distanza dalla sorgente: Inferiore ad 1 m.

Esposizione per via cutanea($E_{chim,cu}$):
- Livello di contatto: Contatto accidentale;
- Tipologia d'uso: Uso controllato.

ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO CANCEROGENO E MUTAGENO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa italiana succitata e in particolare si è fatto riferimento al:

- **Regolamento CE n. 1272 del 16 dicembre 2008 (CLP)** relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006;
- **Regolamento CE n. 790 del 10 agosto 2009 (ATP01)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele.

Premessa

In alternativa alla misurazione degli agenti cancerogeni e mutageni è possibile, e largamente praticato, l'uso di sistemi di valutazione del rischio basati su relazioni matematiche denominati algoritmi di valutazione "semplificata".
La valutazione attraverso stime qualitative, come il modello di seguito proposto, sono da considerarsi strumenti di particolare utilità per la determinazione della dimensione possibile dell'esposizione; di particolare rilievo può essere l'applicazione di queste stime in sede preventiva prima dell'inizio delle lavorazioni nella sistemazione dei posti di lavoro.
Occorre ribadire che i modelli qualitativi non permettono una valutazione dell'esposizione secondo i criteri previsti dal D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 ma sono una prima semplice valutazione che si può opportunamente collocare fra la fase della identificazione dei pericoli e la fase della misura dell'agente (unica possibilità prevista dalla normativa), modelli di questo tipo si possono poi applicare in sede preventiva quando non è ancora possibile effettuare misurazioni.
Diversi autori riportano un modello semplificato che permette, attraverso una semplice raccolta d'informazioni e lo sviluppo di alcune ipotesi, di formulare delle stime qualitative delle esposizioni per via inalatoria e per via cutanea.

Evidenza di cancerogenicità e mutagenicità

Ogni sorgente di rischio cancerogena o mutagena è identificata secondo i criteri ufficiali dell'Unione Europea, recepiti nel nostro ordinamento legislativo.

Agente cancerogeno

Le sostanze cancerogene sono suddivise ed etichettate come da tabelle allegate.

Nuova Categoria	Descrizione, Frase H
Carc.1A	Descrizione Sostanze note per gli effetti cancerogeni sull'uomo. Esistono prove sufficienti per stabilire un nesso causale tra l'esposizione dell'uomo alla sostanza e lo sviluppo di tumori. Frase H H 350 (Può provocare il cancro)
Carc.1B	Descrizione Sostanze che dovrebbero considerarsi cancerogene per l'uomo. Esistono elementi sufficienti per ritenere verosimile che l'esposizione dell'uomo alla sostanza possa provocare lo sviluppo di tumori, in generale sulla base di: - adeguati studi a lungo termine effettuati sugli animali; - altre informazioni specifiche. Frase H H 350 (Può provocare il cancro)
Carc.2	Descrizione Sostanze da considerare con sospetto per i possibili effetti cancerogeni sull'uomo per le quali tuttavia le informazioni disponibili non sono sufficienti per procedere ad una valutazione soddisfacente. Esistono alcune prove ottenute da adeguati studi sugli animali. Frase H H 351 (Sospettato di provocare il cancro)

Tabella 1 - Classificazione delle sostanze cancerogene

Agente mutageno

Analogamente agli agenti cancerogeni, le sostanze mutagene sono suddivise ed etichettate come da tabelle allegate.

Nuova Categoria	Descrizione, Frase H

Nuova Categoria	Descrizione, Frase H
Muta.1A	Descrizione Sostanze note per essere mutagene nell'uomo. Esiste evidenza sufficiente per stabilire un'associazione causale tra esposizione umana ad una sostanza e danno genetico trasmissibile. Frase H H 340 (Può provocare alterazioni genetiche)
Muta.1B	Descrizione Sostanze che dovrebbero essere considerate come se fossero mutagene per l'uomo. Esistono elementi sufficienti per ritenere verosimile che l'esposizione dell'uomo alla sostanza possa risultare nello sviluppo di danno genetico trasmissibile, in generale sulla base di: - adeguati studi a lungo termine effettuati sugli animali; - altre informazioni specifiche. Frase H H340 (Può provocare alterazioni genetiche)
Muta.2	Descrizione Sostanze che causano preoccupazione per l'uomo per i possibili effetti mutageni. Esiste evidenza da studi di mutagenesi appropriati, ma questa è insufficiente per porre la sostanza in Categoria 2. Frase H H 341 (Sospettato di provocare alterazioni genetiche)

Tabella 2 - Classificazione delle sostanze mutagene

Esposizione per via inalatoria (E_{in})

L'indice di Esposizione per via inalatoria di una sostanza o preparato classificato come cancerogeno o mutageno è determinato attraverso un sistema di matrici di successiva e concatenata applicazione.
Il modello permette di graduare la valutazione in scale a tre livelli: bassa (esposizione), media (esposizione), alta (esposizione).

Indice di esposizione inalatoria (Ein)		Esito della valutazione
1.	Bassa (esposizione inalatoria)	Rischio basso per la salute
2.	Media (esposizione inalatoria)	Rischio medio per la salute
3.	Alta (esposizione inalatoria)	Rischio alto per la salute

Step 1 - Indice di disponibilità in aria (D)

L'indice di disponibilità (D) fornisce una valutazione della disponibilità della sostanza in aria in funzione delle sue "Proprietà chimico-fisiche" e della "Tipologia d'uso".

Proprietà chimico-fisiche

Vengono individuati quattro livelli, in ordine crescente relativamente alla possibilità della sostanza di rendersi disponibile in aria, in funzione della tensione di vapore e della ipotizzabile e conosciuta granulometria delle polveri:
- Stato solido
- Nebbia
- Liquido a bassa volatilità
- Polvere fine
- Liquido a media volatilità
- Liquido ad alta volatilità
- Stato gassoso

Tipologia d'uso

Vengono individuati quattro livelli, sempre in ordine crescente relativamente alla possibilità di dispersione in aria, della tipologia d'uso della sostanza, che identificano la sorgente della esposizione.

- Uso in sistema chiuso
  La sostanza è usata e/o conservata in reattori o contenitori a tenuta stagna e trasferita da un contenitore all'altro attraverso tubazioni stagne. Questa categoria non può essere applicata a situazioni in cui, in una qualsiasi sezione del processo produttivo, possono aversi rilasci nell'ambiente.

- Uso in inclusione in matrice
  La sostanza viene incorporata in materiali o prodotti da cui è impedita o limitata la dispersione nell'ambiente. Questa categoria include l'uso di materiali in pellet, la dispersione di solidi in acqua e in genere l'inglobamento della sostanza in matrici che tendono a trattenerla.

- Uso controllato e non dispersivo

Questa categoria include le lavorazioni in cui sono coinvolti solo limitati gruppi di lavoratori, adeguatamente formati, e in cui sono disponibili sistemi di controllo adeguati a controllare e contenere l'esposizione.

- Uso con dispersione significativa
  Questa categoria include lavorazioni ed attività che possono comportare un'esposizione sostanzialmente incontrollata non solo degli addetti, ma anche di altri lavoratori ed eventualmente della popolazione in generale. Possono essere classificati in questa categoria processi come l'irrorazione di pesticidi, l'uso di vernici ed altre analoghe attività.

Indice di disponibilità in aria (D)

Le due variabili inserite nella matrice seguente permettono di graduare la "disponibilità in aria" secondo tre gradi di giudizio: bassa disponibilità, media disponibilità, alta disponibilità.

Tipologia d'uso		A.	B.	C.	D.
Proprietà chimico-fisiche		Sistema chiuso	Inclusione in matrice	Uso controllato	Uso dispersivo
A.	Stato solido	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media
B.	Nebbia	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media
C.	Liquido a bassa volatilità	1. Bassa	2. Media	2. Media	4. Alta
D.	Polvere fine	1. Bassa	2. Media	3. Alta	4. Alta
E.	Liquido a media volatilità	1. Bassa	3. Alta	3. Alta	4. Alta
F.	Liquido ad alta volatilità	1. Bassa	3. Alta	3. Alta	4. Alta
G.	Stato gassoso	2. Media	3. Alta	4. Alta	4. Alta

Matrice 1 - Matrice di disponibilità in aria

Indice di disponibilità in aria (D)	
1.	Bassa (disponibilità in aria)
2.	Media (disponibilità in aria)
3.	Alta (disponibilità in aria)

Step 2 - Indice di esposizione (E)

L'indice di esposizione E viene individuato inserendo in matrice il valore dell'indice di disponibilità in aria (D), precedentemente determinato, con la variabile "tipologia di controllo". Tale indice permette di esprimere, su tre livelli di giudizio, basso, medio, alto, una valutazione dell'esposizione ipotizzata per i lavoratori tenuto conto delle misure tecniche, organizzative e procedurali esistenti o previste.

Tipologia di controllo

Vengono individuate, per grandi categorie, le misure che possono essere previste per evitare che il lavoratore sia esposto alla sostanza, l'ordine è decrescente per efficacia di controllo.

- Contenimento completo
  Corrisponde ad una situazione a ciclo chiuso. Dovrebbe, almeno teoricamente rendere trascurabile l'esposizione, ove si escluda il caso di anomalie, incidenti, errori.

- Aspirazione localizzata
  E' prevista una aspirazione locale degli scarichi e delle emissioni. Questo sistema rimuove il contaminante alla sua sorgente di rilascio impedendone la dispersione nelle aree con presenza umana, dove potrebbe essere inalato.

- Segregazione / Separazione
  Il lavoratore è separato dalla sorgente di rilascio da un appropriato spazio di sicurezza, o vi sono adeguati intervalli di tempo fra la presenza del contaminante nell'ambiente e la presenza del personale stesso.

- Ventilazione generale (Diluizione)
  La diluizione del contaminante si ottiene con una ventilazione meccanica o naturale. Questo metodo è applicabile nei casi in cui esso consenta di minimizzare l'esposizione e renderla trascurabile. Richiede generalmente un adeguato monitoraggio continuativo.

- Manipolazione diretta
  In questo caso il lavoratore opera a diretto contatto con il materiale pericoloso utilizzando i dispositivi di protezione individuali. Si può assumere che in queste condizioni le esposizioni possano essere anche relativamente elevate.

Tipologia di controllo		A.	B.	C.	D.	E.
Indice di disponibilità		Contenimento completo	Aspirazione localizzata	Segregazione / Separazione	Ventilazione generale	Manipolazione diretta
1.	Bassa disponibilità	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media	2. Media
2.	Media disponibilità	1. Bassa	2. Media	2. Media	3. Alta	3. Alta
3.	Alta disponibilità	1. Bassa	2. Media	3. Alta	3. Alta	3. Alta

Matrice 2 - Matrice di esposizione

Indice di esposizione (E)	
1.	Bassa (esposizione)
2.	Media (esposizione)
3.	Alta (esposizione)

Step 3 - Intensità dell'esposizione (I)

La matrice per poter esprimere il giudizio di intensità dell'esposizione (I) è costruita attraverso l'indice di esposizione (E) e la variabile "tempo di esposizione". L'indice I permette di esprimere, ai tre consueti livelli di giudizio, una valutazione che tiene conto dei tempi di esposizione all'agente cancerogeno e mutageno.

Tempo di esposizione

Vengono individuati cinque intervalli per definire il tempo di esposizione alla sostanza.
- < 15 minuti
- tra 15 minuti e 2 ore
- tra le 2 ore e le 4 ore
- tra le 4 e le 6 ore
- più di 6 ore

Tempo d'esposizione		A.	B.	C.	D.	E.
Indice di esposizione		Inferiore a 15 min	Da 15 min a inferiore a 2 ore	Da 2 ore a inferiore a 4 ore	Da 4 ore a inferiore a 6 ore	Maggiore o uguale a 6 ore
1.	Bassa esposizione	1. Bassa	1. Bassa	2. Media	2. Media	2. Media
2.	Media esposizione	1. Bassa	2. Media	2. Media	4. Alta	4. Alta
3.	Alta esposizione	2. Media	2. Media	4. Alta	4. Alta	4. Alta

Matrice 3 - Matrice di intensità dell'esposizione

Indice di intensità di esposizione (I)	
1.	Bassa (intensità)
2.	Media (intensità)
3.	Alta (intensità)

Esposizione per via cutanea (E_{cu})

L'indice di Esposizione per via cutanea di un agente cancerogeno o mutageno (E_{cu}) è una funzione di due variabili, "*Tipologia d'uso*" e "*Livello di contatto*", ed è determinato mediante la seguente matrice di esposizione.

Livello di contatto

I livelli di contatto dermico sono individuati con una scala di quattro gradi in ordine crescente.
- nessun contatto
- contatto accidentale (non più di un evento al giorno dovuto a spruzzi e rilasci occasionali);
- contatto discontinuo (da due a dieci eventi al giorno dovuti alle caratteristiche proprie del processo);
- contatto esteso (il numero di eventi giornalieri è superiore a dieci).

Il modello associa, ad ognuno dei gradi individuati del livello di contatto dermico e delle tipologie d'uso, dei livelli di esposizione dermica.

In particolare per la tipologia d'uso "Sistema chiuso" non è necessario continuare con l'analisi.
1. Molto basso (0.0 mg/cm^2/giorno)

Per le tipologie d'uso, "uso non dispersivo" e "inclusione in matrice" il grado di esposizione dermica può essere così definito:
1. Molto basso (0.0 mg/cm^2/giorno)
2. Basso (0.0 ÷ 0.1 mg/cm^2/giorno)
3. Medio (0.1 ÷ 1.0 mg/cm^2/giorno)
4. Alto (1.0 ÷ 5.0 mg/cm^2/giorno)

Per le tipologie d'uso, "uso dispersivo" il grado di esposizione dermica può essere così definito:
2. Basso (0.0 ÷ 0.1 mg/cm^2/giorno)
3. Medio (0.1 ÷ 1.0 mg/cm^2/giorno)
4. Alto (1.0 ÷ 5.0 mg/cm^2/giorno)
5. Molto alto (5.0 ÷ 15.0 mg/cm^2/giorno)

I valori indicati non tengono conto dei dispositivi di protezione individuale e l'esposizione si riferisce all'unità di superficie esposta. Il modello può essere utilizzato per realizzare una scala relativa delle esposizioni dermiche di tipo qualitativo.

Tipologia d'uso		A.	B.	C.	D.
Livello di contatto dermico		Sistema chiuso	Inclusione in matrice	Uso controllato	Uso dispersivo
A.	Nessun contatto	1. Molto Basso	1. Molto Basso	1. Molto Basso	1. Molto Basso
B.	Contatto accidentale	1. Molto Basso	2. Basso	2. Basso	3. Medio
C.	Contatto discontinuo	1. Molto Basso	3. Medio	3. Medio	4. Alto
D.	Contatto esteso	1. Molto Basso	4. Alto	4. Alto	5. Molto Alto

Indice di esposizione cutanea (Ecu)		Esito della valutazione
1.	Molto bassa (esposizione cutanea)	Rischio irrilevante per la salute
2.	Bassa (esposizione cutanea)	Rischio basso per la salute
3.	Media (esposizione cutanea)	Rischio medio per la salute
4.	Alta (esposizione cutanea)	Rischio rilevante per la salute
5.	Molto Alta (esposizione cutanea)	Rischio alto per la salute

ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO CANCEROGENO E MUTAGENO

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono ad agenti cancerogeni e mutageni e il relativo esito della valutazione del rischio.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento	Rischio alto per la salute.

SCHEDE DI VALUTAZIONE RISCHIO CANCEROGENO E MUTAGENO

Le schede di rischio che seguono riportano l'esito della valutazione eseguita.
Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento	SCHEDA N.1

SCHEDA N.1

Rischi per la salute dei lavoratori durante le lavorazioni in cui sono impiegati agenti cancerogeni e/o mutageni, o se ne prevede l'utilizzo, in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino dall'attività lavorativa.

Sorgente di rischio					
Evidenza di cancerogenicità	Evidenza di mutagenicità	Esposizione inalatoria	Esposizione cutanea	Rischio inalatorio	Rischio cutaneo
[Cat.Canc.]	[Cat.Mut.]	[E_{in}]	[E_{cu}]	[R_{in}]	[R_{cu}]
1) Sostanza utilizzata					
Carc. 2	Muta. 2	Alta	Medio	Alta	Medio

Fascia di appartenenza:
Rischio alto per la salute.

Mansioni:
Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento.

Sorgente di rischio					
Evidenza di cancerogenicità	Evidenza di mutagenicità	Esposizione inalatoria	Esposizione cutanea	Rischio inalatorio	Rischio cutaneo
[Cat.Canc.]	[Cat.Mut.]	[E_{in}]	[E_{cu}]	[R_{in}]	[R_{cu}]

Dettaglio delle sorgenti di rischio:

1) Sostanza utilizzata

Frasi di rischio:
H 351 (Sospettato di provocare il cancro);
H 341 (Sospettato di provocare alterazioni genetiche).

Esposizione per via inalatoria(E_{in}):
- Proprietà chimico fisiche: Nebbia;
- Tipologia d'uso: Uso dispersivo;
- Tipologia di controllo: Ventilazione generale;
- Tempo d'esposizione: Da 4 ore a inferiore a 6 ore.

Esposizione per via cutanea(E_{cu}):
- Livello di contatto: Contatto accidentale;
- Tipologia d'uso: Uso dispersivo.

San Vito Chietino, 30/05/2018

Firma

_____

Comune di San Vito Chietino
Provincia di CH

FASCICOLO DELL'OPERA

MODELLO SEMPLIFICATO

(Decreto Interministeriale 9 settembre 2014, Allegato IV)

OGGETTO: Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)

COMMITTENTE: Amministrazione comunale di San Vito Chietino.

CANTIERE: Località Centro storico, San Vito Chietino (CH)

San Vito Chietino, 30/05/2018

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

_____

(Ingegnere Tucci Alessandro)

Ingegnere Tucci Alessandro
Strada Santa Maria dell'Arco snc
64023 Mosciano Sant'Angelo (TE)
Tel.: 0858071266 - Fax: 0858071933
E-Mail: alessandrotucci@geina.it

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

STORICO DELLE REVISIONI

REV	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDAZIONE	Firma
0	30/05/2018	PRIMA EMISSIONE	CSP	

Scheda I: Descrizione sintetica dell'opera ed individuazione dei soggetti interessati

Descrizione sintetica dell'opera

Si prevede la realizzazione di una paratia di pali di grosso diametro, disposti su una fila e profondi 25 m, funzionale alla stabilizzazione del ciglio della strada, e tale da impedire una propagazione del movimento regressivo anche a monte della sede viaria. I pali hanno interasse sulla fila pari a 1,20 m e sono collegati da un cordolo largo 1,20 m ed alto 1,00 m. L'opera si sviluppa per una lunghezza complessiva di 35 m circa in modo da proteggere la proiezione verso valle della porzione di abitato più minacciato.

La paratia di pali è tirantata con tiranti attivi lunghi 37 m, a cinque trefoli, tali da intestarsi nel substrato locale. Inoltre, è previsto il rifacimento del sistema di smaltimento delle acque superficiali che si attua con la riqualificazione del canale in terra esistente e la realizzazione di una nuova tubazione in acciaio corrugato.

Altri eventuali lavori prevedono il rifacimento di quanto distrutto con la realizzazione delle opere di sostegno e che ad oggi non è stato possibile rinvenire.

Durata effettiva dei lavori			
Inizio lavori:	01/09/2018	Fine lavori:	26/08/2019

Indirizzo del cantiere					
Indirizzo:	Località Centro storico				
CAP:	66038	Città:	San Vito Chietino	Provincia:	CH

Committente	
ragione sociale:	Amministrazione comunale di San Vito Chietino
indirizzo:	Largo Altobelli, 1 66038 San Vito Chietino [CH]
nella Persona di:	
cognome e nome:	Bozzelli Emiliano
indirizzo:	Largo Altobelli, 1 66038 San Vito Chietino [CH]
tel.:	087261911

Progettista	
cognome e nome:	Cascioli Pierantonio
indirizzo:	Strada Santa Maria dell'Arco snc 64023 Mosciano Sant'Angelo [TE]
tel.:	0858071266
mail.:	info@geina.it

Responsabile dei Lavori	
cognome e nome:	Verì Corrado
indirizzo:	Largo Altobelli, 1 66038 San vito Chietino [CH]

Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione	
cognome e nome:	Tucci Alessandro
indirizzo:	Strada Santa Maria dell'Arco snc 64023 Mosciano Sant'Angelo [TE]
tel.:	0858071266
mail.:	alessandrotucci@geina.it

- Caratteristiche area del cantiere, dove andranno indicati i rischi, e le misure preventive, legati alla specifica condizione dell'area del cantiere

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. c) e d) punto 1 - punto 2.2.1, lett. a)]

Le aree di intervento previste nel progetto di consolidamento sono due e risultano ubicate in due porzioni opposte del versante, rispettivamente ad est e ad ovest rispetto al nucleo abitato. Nella prima, posizionata lungo Via D'Annunzio, il cantiere è ubicato sulla sede stradale, già caratterizzata dalla fitta presenza di una serie di fessure trattive che testimoniano l'avanzamento dei fenomeni di dissesto. La seconda area, ubicata sul ciglio di una ripida scarpata presente a valle di Via San Rocco, risulta contraddistinta da un evidente movimento regressivo del dissesto verso monte, fino a lambire i fabbricati e le infrastrutture viarie presenti.

- Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere, dove dovranno essere valutati i rischi, e le misure preventive, trasmessi dall'ambiente circostante ai lavoratori operanti sul cantiere

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. c) e d) punto 1 - punto 2.2.1, lett. b)]

Nella prima area di cantiere il rischio più consistente è caratterizzato dalla presenza di una sede viaria molto trafficata, che sarà necessario chiudere in occasioni delle lavorazioni di scavo e posa in opera dei ferri di fondazione per la paratia di pali per non creare interferenze e pericoli con la circolazione stradale di passaggio ordinario. Nella seconda area il pericolo è determinato dalla presenza di una ripida scarpata immediatamente a valle delle opere di progetto.

- Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante, dove dovranno essere valutati i rischi, e le misure preventive, conseguenti alle lavorazioni che si svolgono sul cantiere e trasmessi all'ambiente circostante

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. c) e d) punto 1 - punto 2.2.1, lett. c)]

<u>Abitazioni</u>

Le abitazioni confinanti con le aree di cantiere potranno risentire dei seguenti fattori di rischio:

- Polveri: Le fasi che saranno particolarmente interessate dalla produzione di polveri, riguardano le fasi di lavorazione relative alle demolizioni e della perforazione dei pali, e pertanto allo scopo di evitare la dispersione aerea di dette polveri, nelle aree esterne di deposito dei materiali di risulta, si procederà all'umidificazione dei cumuli in parola. Si provvederà all'abbattimento delle polveri con appositi nebulizzatori anche nel caso di giornate particolarmente ventose, durante le operazioni di scavo dei pali.

- Rumore: In base a quanto espresso da regolamento comunale, saranno rispettati gli orari previsti dallo stesso evitando l'utilizzo di macchinari rumorosi.

Caserma e scuole

Il cantiere ubicato nell'area di intervento 1, lungo Via D'Annunzio, non interferisce con le ordinarie operazioni del plesso scolastico presente, dal momento che risulta abbastanza delocalizzato rispetto ad esso.

Tuttavia, può esserci interferenza con le normali attività in corso nella Caserma lungo Via San Rocco, dal momento che la paratia di pali n.2 viene realizzata immediatamente a ridosso della struttura.

Durante le operazioni di movimentazione materiali in ingresso ed in uscita previste per il cantiere della sede dei Carabinieri sarà opportuno regolamentare l'accesso da parte del personale all'area oggetto di intervento.

In particolare, per quanto riguarda la movimentazione del materiale in ingresso ed in uscita dal cantiere, si provvederà all'individuazione di apposito percorso dedicato a tale scopo, interdetto ai non addetti ai lavori. In alternativa, qualora ciò non sia possibile, le operazioni di carico, scarico, tiro in alto/basso, verranno eseguite preferibilmente in orari in cui non siano previste attività.

In ragione di quanto predetto, sono stati individuati i seguenti fattori di rischio e relative misure di prevenzione e protezione:

Pericolo di caduta materiale ed operatore dall'alto: al fine di scongiurare il pericolo di caduta di materiale dall'alto, si provvederà al tiro in alto dei materiali da porre in opera in condizioni di sicurezza, evitando lo stoccaggio degli stessi, sia pur temporaneamente, in prossimità di dislivelli ed aperture nel vuoto del piano di calpestio. Gli operatori, verranno inoltre dotati della normale attrezzatura antinfortunistica e più segnatamente di elmetto di protezione del capo, scarpe antinfortunistiche e imbracature di sicurezza con appositi ancoraggi per i lavori da eseguirsi in quota. Si provvederà infine all'individuazione e segnalazione dei percorsi da adibire alla movimentazione dei materiali.

Pericolo di interferenza dei lavori con le normali attività in corso: come predetto, al fine di scongiurare interferenze dei lavori in oggetto con lo svolgimento delle normali attività; si procederà preferibilmente all'individuazione di percorsi dedicati alla movimentazione dei materiali, alla interdizione ai non addetti degli stessi, e qualora ciò non fosse possibile all'esecuzione dei lavori in parola in assenza delle attività.

- Descrizione caratteristiche idrogeologiche, ove le caratteristiche dell'opera lo richieda, dove dovrà essere inserita una breve descrizione delle caratteristiche idrogeologiche del terreno

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.4]

I siti in esame si ubicano nel settore centro-meridionale dell'allungato ripiano morfologico su cui si erge l'abitato di San Vito Chietino , con quote comprese intorno ai 120 m s.l.m..

In particolare, il sito di via S. Rocco, esposto alla sommità del versante occidentale, presenta un evidente rottura di pendio associato alla presenza di un orlo di scarpata di influenza strutturale cui è sotteso un imponente frana rotazionale in stato inattivo, mentre il sito di via D'Annunzio posto sul versante opposto (orientale) vede la presenza di una estesa ma meno pronunciata scarpata associata alla presenza di una frana rotazionale in stato attivo. I riscontri di campagna trovano conferma nella lettura, sia della Carta Geomorfologica del P.A.I. (Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Abruzzo, foglio 362-o, scala 1:25.000, sia nella Carta Geologico-Tecnica dell'MZS di Livello 1 (Microzonazione Sismica del territorio comunale), sia in quella dell'IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia).

Le aree in esame, impostati su terreni caratterizzati da substrato prevalentemente arenaceo-conglomeratico, ma preceduti da una coltre pelitica, risultano interessati da condizioni geomorfologiche destabilizzanti con un andamento articolato a seconda del tratto considerato. Su via S. Rocco, la presenza di una scarpata con influenza strutturale cui è sotteso un vasto movimento gravitativo rotazionale se pur definito in stato inattivo, comporta un generale e progressivo fenomeno di dissesto legato a meccanismi di deformazione plastica, secondo un cinematismo tipo "lateral spread". Tali fenomeni si ritiene possano essere precursori di arretramento della scarpata anche tramite l'attivazione di movimenti gravitativi; tuttavia allo stato attuale non si evidenziano fenomeni deformativi tali da far classificare la scarpata come da frana. Su via D'Annunzio, invece, è ben evidente la presenza di una frana rotazionale attiva con relativo orlo di scarpata presente a ridosso dell'arteria viaria che è stata già in parte oggetto di interventi di consolidamento.

Per quanto riguarda lo spessore dei materiali coinvolti, a seguito delle informazioni di natura litotecnica raccolte nonché dai risultati delle indagini prese a riferimento, si ritiene che i fenomeni di dissesto coinvolgano lo strato di riporto antropico e quello di alterazione, per uno spessore ipotizzato variabile tra 2,50 ÷ 5,50 m.

Per quanto riguarda le caratteristiche storico-cronologiche non si hanno a disposizione informazioni, documentabili, sui fenomeni gravitativi descritti.

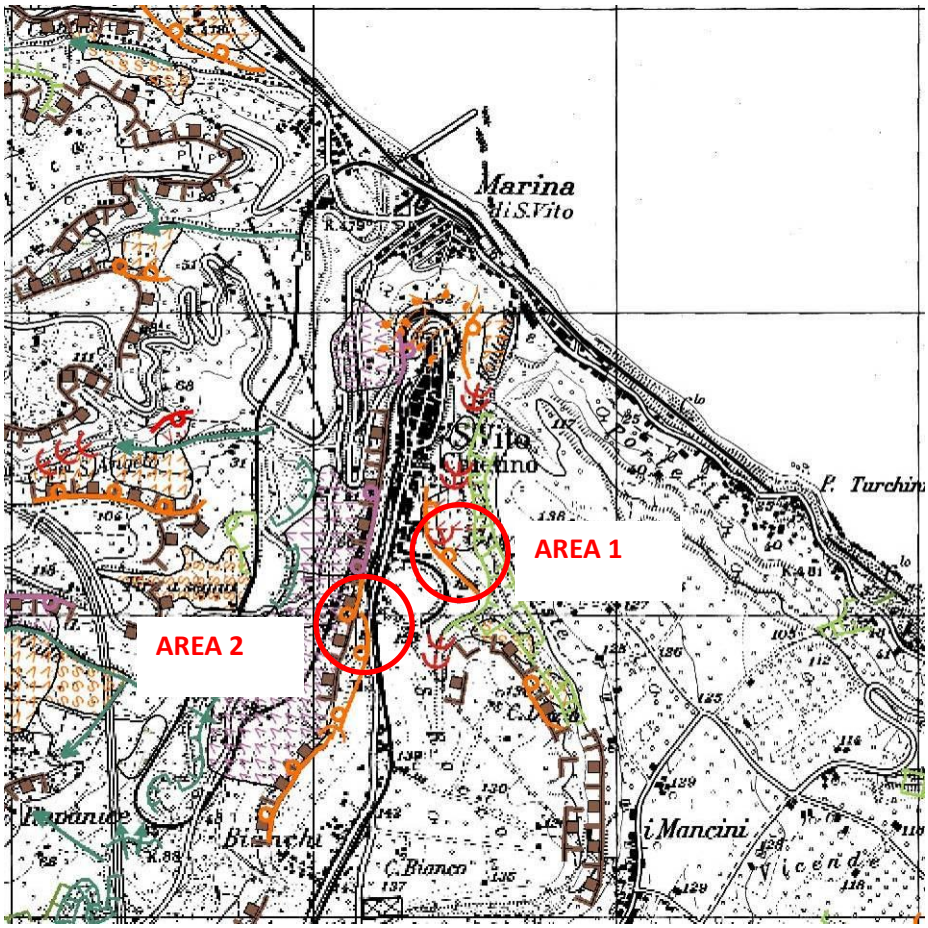
Dal punto di vista idrogeologico, nel sottosuolo delle aree in esame le indagini prese a riferimento non hanno evidenziato la presenza di falde acquifere p.d.. L'idrologia profonda locale, infatti, è rappresentata da acquiferi contenuti all'interno dei depositi conglomeratici della Formazione di Mutignano e di quella di Ripa Teatina sottesi dai depositi pelitici della Mutignano. Pertanto, tale assetto favorisce lo sviluppo di falde effimere all'interno della Formazione di Ripa Teatina in

occasione di eventi meteorici di particolare intensità e/o durata laddove alla frazione ruditica si alterni quella pelitica.

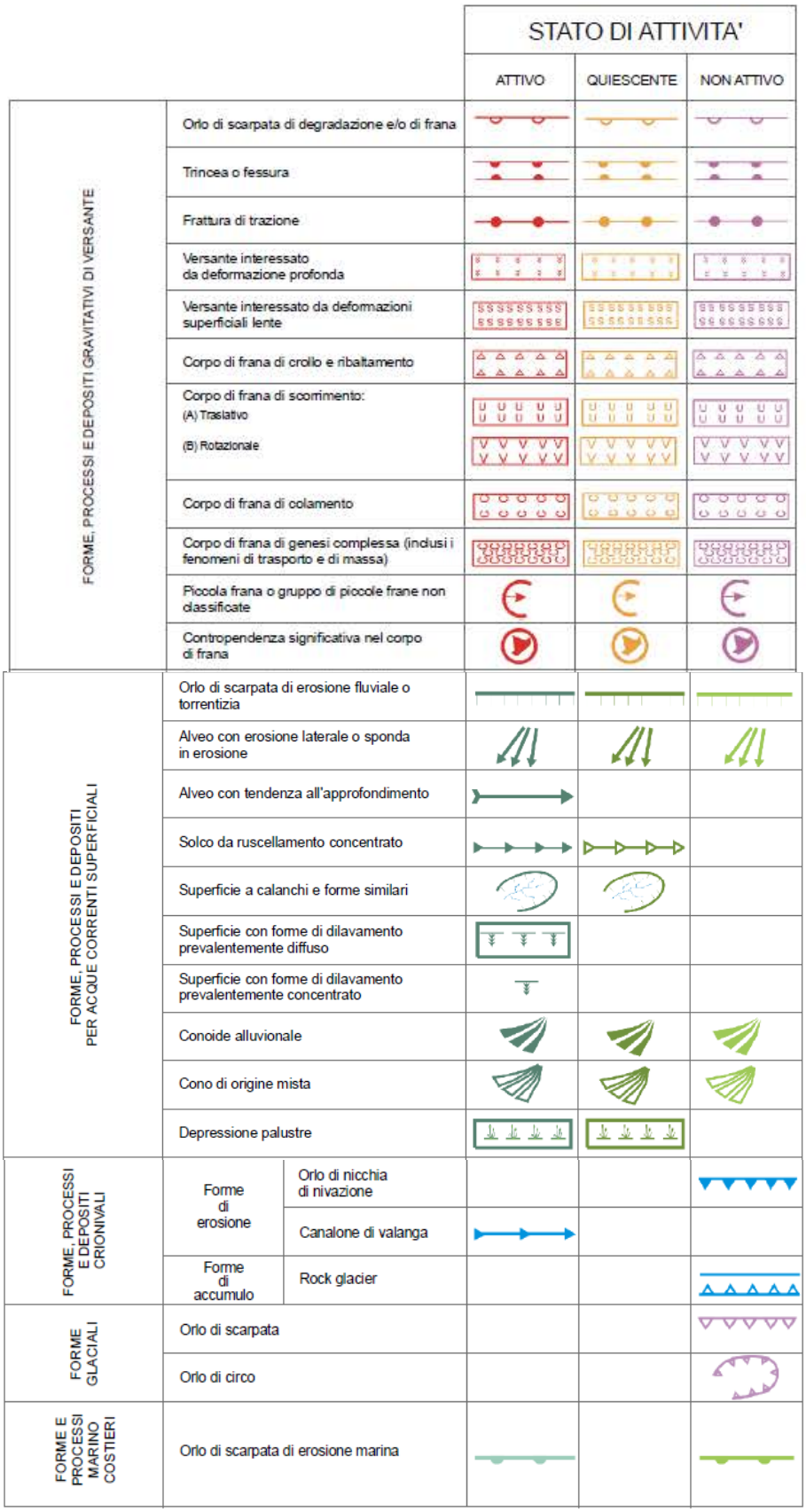
L'area di intervento n.1 è contraddistinta da una pericolosità di classe P3 che, intersecata con la presenza di un abitato a rischio ubicato nei pressi della sommità del versante, origina una classe di rischio R4. Nella zona insiste inoltre una pericolosità per scarpate Ps originata dalla presenza di un'estesa scarpata presente immediatamente a valle di Via D'Annunzio.

L'area 2 in esame è ubicata in una zona identificata da una pericolosità di classe Ps (pericolosità per scarpate), la quale, a causa della presenza di un abitato, genera un rischio di classe R3 (rischio elevato), in fase di corretta trasposizione. Il fenomeno franoso identificato dal PAI è la presenza di un movimento rotazionale attivo presente nei pressi della scarpata.

CARTA GEOMORFOLOGICA – TAVOLA 362 O - P.A.I.



LEGENDA Carta Geomorfologica (PAI)



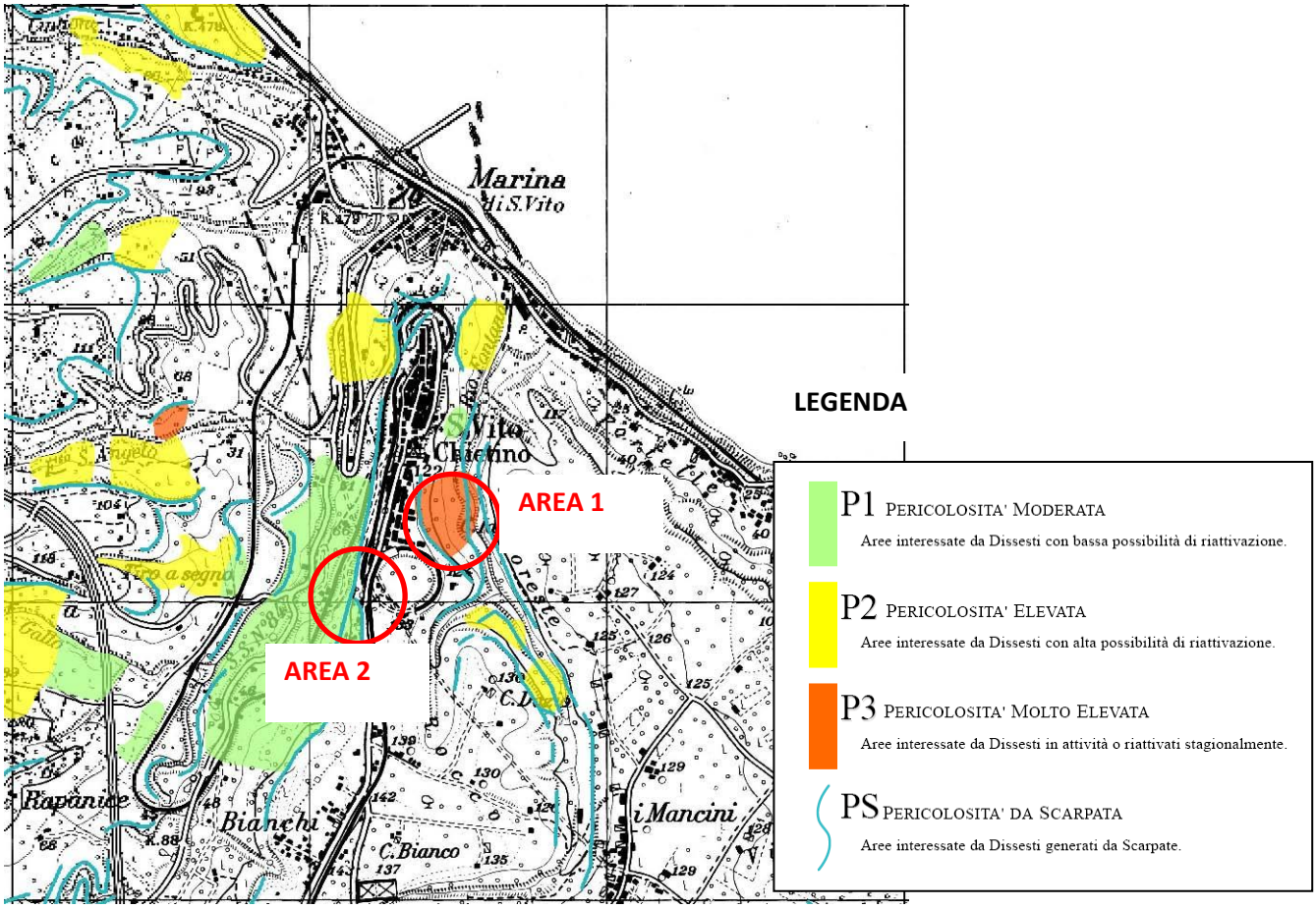
La Carta della Pericolosità, allegata al Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dei Bacini di Rilievo Regionale Abruzzesi "Fenomeni gravitativi e processi erosivi", è stata ottenuta dalla sovrapposizione dei dati contenuti nella Carta dell'Acclività, nella Carta Geolitologica, nella Carta Geomorfologica e nella Carta Inventario dei fenomeni Franosi ed Erosivi. Per la sua redazione è stata utilizzata la cartografia in scala 1:25.000.

Questo elaborato cartografico, pertanto, fornisce una distribuzione territoriale delle aree esposte a processi di dinamica geomorfologica ordinate secondo classi a gravosità crescente. In particolare, sono state distinte le seguenti categorie:

- pericolosità moderata - P1;
- pericolosità elevata - P2;
- pericolosità molto elevata - P3.

Nel caso specifico, la porzione di abitato oggetto dell'intervento di messa in sicurezza rientra, a seguito della classificazione, in Pericolosità P3 nell'area 1 di intervento e in P2 nell'area 2, a seguito della riperimetrazione.

CARTA DELLA PERICOLOSITA' - TAVOLA 362 O - P.A.I.



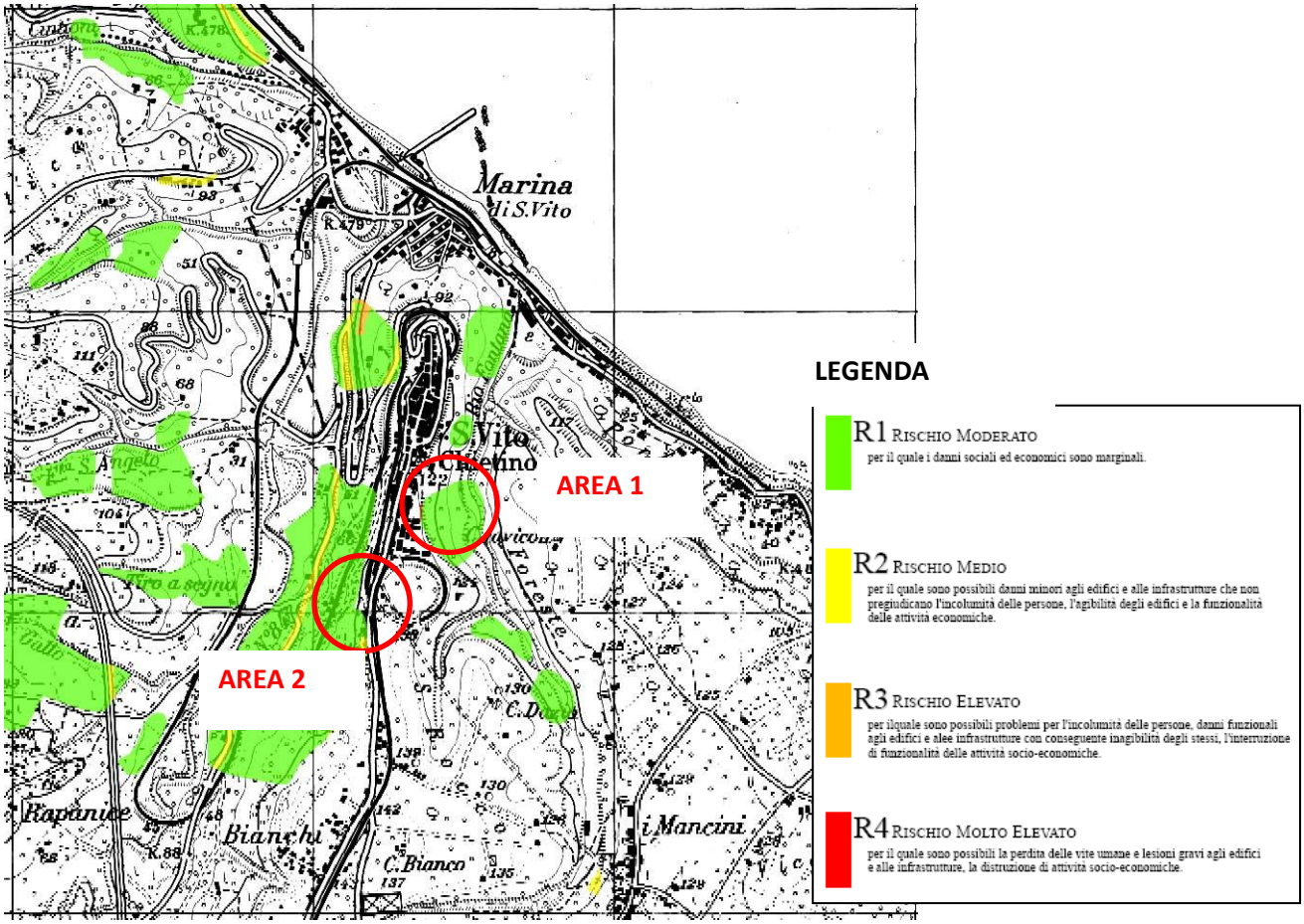
La Carta delle Aree a Rischio, allegata al Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dei Bacini di Rilievo Regionale Abruzzesi "Fenomeni gravitativi e processi erosivi", è stata ottenuta dall'intersezione degli strati informativi contenuti nella Carta della Pericolosità con quelli riportati nella Carta degli Insediamenti Urbani e Infrastrutturali. Per la sua redazione è stata utilizzata la cartografia in scala 1:25.000. La valutazione del rischio è stata effettuata, in questa prima fase, adottando una formulazione semplificata che tiene conto della pericolosità e del valore degli elementi a rischio contraddistinti in base al loro valore relativo.

Le diverse situazioni di rischio così individuate sono state, pertanto, aggregate in quattro classi di rischio, a gravosità crescente, alle quali sono state attribuite le seguenti definizioni:

- moderato R1;
- medio R2;
- elevato R3;
- molto elevato R4.

L'abitato di San Vito Chietino ricade, nell'area di intervento 1 nella classe di Rischio R4, a seguito della presenza di elementi vulnerabili all'interno di una zona a pericolosità P3, e nell'area di intervento 2 in una zona a rischio R3 a seguito della proposta di riperimetrazione della zona a causa della presenza di una pericolosità per scarpate Ps.

CARTA DEL RISCHIO - TAVOLA 362 O - P.A.I.



In sintesi, nella zona segnalata esistono le seguenti classi di pericolosità e di rischio che denotano la presenza di un dissesto:

- Presenza di una scarpata di frana in stato attivo, in entrambe le aree di intervento;
- Presenza di una pericolosità di classe Ps, in entrambe le aree di intervento;
- Presenza di un rischio di classe R4 nella zona 1 di intervento e di rischio R1 nella zona 2, in fase di riperimetrazione ad R4.

In particolare, il sito n.2 rientra nella zona di influenza derivante dalla presenza di una pericolosità per scarpata, presente poco a valle dell'area individuata. Con delibera di Consiglio Comunale n.41 del 13.07.2011 il Comune di San Vito Chietino ha approvato la corretta trasposizione della pericolosità da scarpata, identificando esattamente sulla cartografia tecnica il ciglio della scarpata che borda ad ovest il centro abitato. È in fase di approvazione la corretta trasposizione delle fasce di rispetto generate dalla presenza della scarpata in oggetto. L'abitato oggetto dell'intervento rientrerà pertanto in una classificazione di tipo R3, generata dalla presenza della pericolosità P2 dovuta alla scarpata in esame.

Si riporta nell'immagine l'estensione della fascia di rispetto di monte relativa all'area oggetto di messa in sicurezza. Si nota che l'edificato a valle di cui andrà realizzata l'opera di consolidamento rientra per la sua interessa nella fascia di rispetto citata.

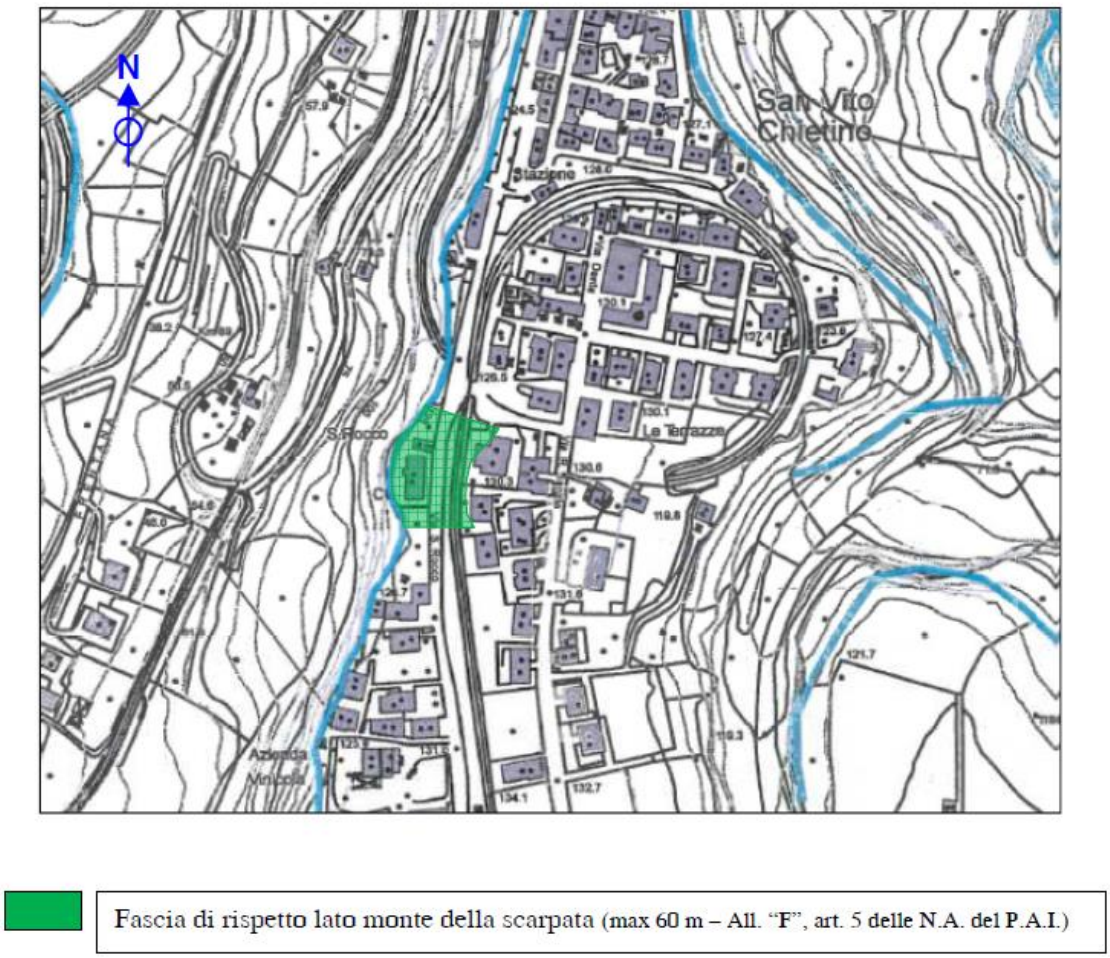


Figura 1: fascia di rispetto dovuta alla pericolosità per scarpate Ps presente

Scheda II-3: Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse

Scheda II-3

Codice scheda	MP001						
Interventi di manutenzione da effettuare	**Periodicità interventi**	**Informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in sicurezza**	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera previste**	**Verifiche e controlli da effettuare**	**Periodicità controlli**	**Modalità di utilizzo in condizioni di sicurezza**	**Rif. scheda II:**

Si veda l’apposito piano di manutenzione redatto.

Scheda III-1: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto

Tavole 1-7, conservati negli appositi baraccamenti individuati nel layout di cantiere.

ELENCO ALLEGATI

QUADRO RIEPILOGATIVO INERENTE GLI OBBLIGHI DI TRASMISSIONE

Il presente documento è composto da n. __16__ pagine.

1. Il C.S.P. trasmette al Committente _____ il presente FO per la sua presa in considerazione.

   Data _____ **Firma del C.S.P.** _____

2. Il committente, dopo aver preso in considerazione il fascicolo dell'opera, lo trasmette al C.S.E. al fine della sua modificazione in corso d'opera

   Data _____ **Firma del committente** _____

3. Il C.S.E., dopo aver modificato il fascicolo dell'opera durante l'esecuzione, lo trasmette al Committente al fine della sua presa in considerazione all'atto di eventuali lavori successivi all'opera.

   Data _____ **Firma del C.S.E.** _____

4. Il Committente per ricevimento del fascicolo dell'opera

   Data _____ **Firma del committente** _____

INDICE

STORICO DELLE REVISIONI ..... pag. 2

Scheda I: Descrizione sintetica dell'opera ed individuazione dei soggetti interessati ..... pag. 3

Scheda II-1: Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie ..... pag. 5

Scheda II-3: Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse ..... pag. 6

Scheda III-1: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto ..... pag. 7

ELENCO ALLEGATI ..... pag. 8

QUADRO RIEPILOGATIVO INERENTE GLI OBBLIGHI DI TRASMISSIONE ..... pag. 8

San Vito Chietino, 30/05/2018

Firma

_____

REGIONE ABRUZZO
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
AREE URBANE,
SERVIZIO INDRICO INTEGRATO,
MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEL TERRITORIO -
GESTIONE INTEGRATA DEI BACINI IDROGRAFICI,
PROTEZIONE CIVILE,
ATTIVITA' DI RELAZIONE POLITICA CON I PAESI DEL MEDITERRANEO

COMUNE DI SAN VITO CHIETINO (CH)

INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO NEL CAPOLUOGO COMUNALE (VIA D'ANNUNZIO E VIA SAN ROCCO) DETERMINA DI CONCESSIONE DPC027/41 DEL 28 GIUGNO 2017

PROGETTAZIONE

GEINA s.r.l.
INGEGNERIA
GEOTECNICA
AMBIENTE
DIRETTORE TECNICO
(Dott. Ing. Pierantonio Cascioli)

PROFESSIONISTI RESPONSABILI

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

PROGETTAZIONE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

COORDINATORE DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. ALESSANDRO TUCCI

GEOLOGIA
Geol. FIORANGELO IEZZI

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA **E.02**

COMPUTO METRICO COSTI SICUREZZA INCLUSI E SPECIALI

Codice Commessa	Data	Rev.	N° facciate
PA30-012018-203	Maggio 2018	00	7

Codice elaborato	Redatto	Controllato	Approvato
- - - E - 02	S.L.	P.C.	P.C.

Questo elaborato è di proprietà
di GEINA s.r.l. pertanto
ne è vietato ogni tipo di riproduzione totale o
parziale senza
opportuna autorizzazione della stessa

####		
Data	Operatore	Descrizione

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Sicurezza	incid. %
	RIPORTO					
	LAVORI A MISURA					
1 E.001.010.010.a	Scavo di sbancamento a sezione ampia, effettuato con mezzi meccanici compresa la rimozione di arbusti e ceppaie, la profilatura delle pareti, la regolarizzazione del fondo, i cari ... to a rifiuto o per rilevato fino ad una distanza massima di 5000 m: in rocce sciolte (terra o con trovanti fino ad 1 m³)					
	SOMMANO mc	70,00	9,55	668,50	20,30	3,037
2 E.001.040.010.a	Rinterro con materiale di risulta proveniente da scavo, nell'ambito dello sbraccio minimo del mezzo(max. 4 ml), comprendente il compattamento a strati dei materiali impiegati fino ... impiegati fino al raggiungimento delle quote del terreno preesistente ed il costipamento prescritto. Compreso ogni onere					
	SOMMANO mc	300,00	5,90	1´770,00	54,00	3,051
3 E.001.060.040.b	Demolizione di muratura di qualsiasi genere, anche voltata, di spessore fino ad una testa eseguita con l'ausilio di attrezzi elettromeccanici, senza che venga compromessa la stabi ... ttesa del trasporto allo scarico; escluso carico, trasporto e scarico a discarica controllata muratura in mattoni forati					
	SOMMANO m²	4,20	7,22	30,32	0,92	3,047
4 E.001.060.070.b	Demolizione di struttura in calcestruzzo con ausilio di martello demolitore meccanico. Compreso l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorioin prossimità del cantiere , in atte ... o allo scarico; escluso carico, trasporto e scarico a discarica controllata calcestruzzo armato di spessore fino a cm 10					
	SOMMANO mc	13,50	183,82	2´481,57	74,92	3,019
5 E.001.060.070.d	Demolizione di struttura in calcestruzzo con ausilio di martello demolitore meccanico. Compreso l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorioin prossimità del cantiere , in atte ... to allo scarico; escluso carico, trasporto e scarico a discarica controllata calcestruzzo armato di spessore oltre cm 10					
	SOMMANO mc	6,75	289,94	1´957,10	59,12	3,021
6 E.001.060.080.b	Demolizione strutture in calcestruzzo con ausilio di martellone o tronchesa stritolatrice su escavatore. Compreso l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio in prossimità del ... , in attesa del trasporto allo scarico; escluso carico, trasporto e scarico a discarica controllata. Calcestruzzo armato					
	SOMMANO mc	12,08	79,63	961,93	28,99	3,014
7 E.001.160.010.a	Rimozione di opere in ferro, completi di pezzi speciali e collari di ancoraggio alla muratura e alle strutture, di qualsiasi dimensione e spessore e con qualsiasi sviluppo, in oper ... nto dei materiali riutilizzabili e/o di risulta fino ad una distanza di 50 m Rimozione di ringhiere, inferriate e simili					
	SOMMANO kg	1´662,00	0,69	1´146,78	33,25	2,899
8 E.001.190.055.a	Demolizione parziale o settoriale di sede stradale compreso gli oneri del taglio con sega meccanica e disco diamantato della pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso per ... mpreso, il trasporto a rifiuto e ogni onere e il magistero occorrente Demolizione parziale o settoriale di sede stradale					
	SOMMANO mc	10,11	25,48	257,60	7,78	3,022
9 E.001.190.060.a	Demolizione di fondazione stradale di qualsiasi tipo, eseguita con mezzi meccanici, compreso trasporto nell'ambito del cantiere fino ad una distanza massima di 5000 m Demolizione di fondazione stradale di qualsiasi tipo					
	SOMMANO mc	30,32	6,83	207,09	6,37	3,075
10 E.001.190.080.a	Fresatura di pavimentazioni stradali di conglomerato bituminoso, compreso ogni onere per poter consegnare la pavimentazione completamente pulita, con esclusione del trasporto del m ... di pavimentazioni stradali di conglomerato bituminoso. Per spessori compresi fino ai 3 cm al m² per ogni cm di spessore					
	SOMMANO m² x cm	1´890,00	1,08	2´041,20	56,70	2,778
11 E.001.200.010.a	Trasporto a rifiuto di materiale di risulta proveniente da movimenti terra o da demolizioni effettuato con autocarri, compresi carico, scarico e viaggio di ritorno con portata supe ... o e viaggio di ritorno con portata superiore a 50 q, esclusi gli eventuali oneri di discarica per trasporti fino a 10 km					
	SOMMANO mc	1´441,89	6,22	8´968,56	273,99	3,055
12 E.001.200.01	Trasporto a rifiuto di materiale di risulta proveniente da movimenti terra o da demolizioni effettuato con autocarri, compresi carico, scarico e viaggio di ritorno con					
	A RIPORTARE			20´490,65	616,34	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Sicurezza	incid. %
	RIPORTO			20´490,65	616,34	
0.b	portata supe ... portata superiore a 50 q, esclusi gli eventuali oneri di discarica per ogni cinque km o frazione in più oltre i primi 10					
	SOMMANO mc	1´441,89	3,10	4´469,86	129,76	2,903
13 E.001.210.020.j	Compenso per il conferimento di materia di risulta proveniente da demolizioni per rifiuti inerti presso impianti di recupero ed eventualmente c/o le discariche autorizzate e compre ... mpenso per il conferimento di materia di risulta proveniente da demolizioni per rifiuti inerti. C.E.R 17 01 01 - Cemento					
	SOMMANO t	64,66	18,99	1´227,89	36,86	3,002
14 E.001.210.020.n	Compenso per il conferimento di materia di risulta proveniente da demolizioni per rifiuti inerti presso impianti di recupero ed eventualmente c/o le discariche autorizzate e compre ... .R 17 01 07 - Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 17 01 06					
	SOMMANO t	1,51	18,99	28,67	0,86	3,002
15 E.001.210.020.r	Compenso per il conferimento di materia di risulta proveniente da demolizioni per rifiuti inerti presso impianti di recupero ed eventualmente c/o le discariche autorizzate e compre ... iente da demolizioni per rifiuti inerti. C.E.R 17 03 02 - Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01					
	SOMMANO t	40,61	18,99	771,18	23,15	3,002
16 E.001.210.020.s	Compenso per il conferimento di materia di risulta proveniente da demolizioni per rifiuti inerti presso impianti di recupero ed eventualmente c/o le discariche autorizzate e compre ... oveniente da demolizioni per rifiuti inerti. C.E.R 17.05.04 - Terrra e rocce diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03					
	SOMMANO t	2´094,13	18,99	39´767,53	1´193,82	3,002
17 E.001.210.020.z	Compenso per il conferimento di materia di risulta proveniente da demolizioni per rifiuti inerti presso impianti di recupero ed eventualmente c/o le discariche autorizzate e compre ... iuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi di quelli di cui alle voci 17 09 01 - 17 09 02 e 17 09 03					
	SOMMANO t	1,66	18,99	31,52	0,95	3,002
18 E.002.030.040.d	Pali trivellati di grande diametro come sopra, ma con fusto in calcestruzzo armato C 28/30 (Rck 35 N/mm²), per ogni metro di palo fino alla profondità di 20 m. In terreni autosostenenti con resistenza alla compressione superiore a 600 N/cm²: per diametro pari a 800 mm					
	SOMMANO m	2´460,00	127,59	313´871,40	7´821,68	2,492
19 E.002.040.010.d	Sovrapprezzo per impiego di tubo forma infisso con vibratore, per metro di palo fino alla profondità di 20 metri Sovrapprezzo per impiego di tubo forma infisso con vibratore, per metro di palo fino alla profondità di 20 metri: per diametro pari a 800 mm					
	SOMMANO m	492,00	11,52	5´667,84	142,66	2,517
20 E.003.010.010.a	Calcestruzzo durevole per impieghi non strutturali secondo le norme recepite dal D.M. 14 gennaio 2008, D max inerti 32 mm. Compreso l'uso di pompa, del vibratore e quant'altro nece ... fetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme, e ferro di armatura, con resistenza caratteristica: 5 N/mm²					
	SOMMANO mc	26,48	104,62	2´770,34	84,47	3,049
21 E.003.010.020.b	Calcestruzzo durevole a prestazione garantita, in opera, per impieghi strutturali secondo le norme recepite dal D.M. 14 gennaio 2008, preconfezionato, con aggregati di varie pezzat ... i soli ponteggi, le casseforme, e ferro di armatura. Per strutture in fondazione. Classe resistenza 28/35 (Rck 35 N/mm²)					
	SOMMANO mc	231,44	135,49	31´357,81	955,79	3,048
22 E.003.030.010.a	Casseforme di qualunque tipo rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e sostegno fino ad un ... arte e misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo. Per opere di fondazione					
	SOMMANO m²	372,80	26,54	9´894,11	301,97	3,052
23 E.003.030.010.c	Casseforme di qualunque tipo rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e sostegno fino ad un ... orme a contatto con il calcestruzzo. Per particolari forme geometriche anche curvilinee, elementi a sbalzo e rampe scale					
	SOMMANO m²	101,20	43,67	4´419,40	134,62	3,046
24	Acciaio ad alta duttilità in classe tecnica B450A oppure B450C, conforme alle Norme					
	A RIPORTARE			434´768,20	11´442,93	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Sicurezza	incid. %
	R I P O R T O			434´768,20	11´442,93	
E.003.040.010.a	recepite dal D.M. 14 gennaio 2008, fornito in barre di tutti i diametri; tagliato a misura, sago ... o onere, nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge. Acciaio in barre per armature di conglomerato cementizio SOMMANO kg	193´463,39	1,43	276´652,65	7´737,97	2,797
25 E.003.040.020.a	Acciaio ad alta duttilità in classe tecnica B450C oppure B450A, fornito in fogli di rete elettrosaldata a maglia quadra controllata e qualificata secondo le Norme recepite dal D.M. ... ido, legature ed ogni altro onere, nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge. Rete in acciaio elettrosaldata SOMMANO kg	1´077,30	1,85	1´993,01	64,63	3,243
26 E.004.010.070.e	Profilati normali in ferro tondo, piatto, quadro od angolare per ringhiere, inferiate, cancellate, griglie, ecc. con eventuali intelaiature fisse o mobili con spartiti geometrici s ... i, compresa una mano di vernice antiruggine e opere murarie: Ringhiere in profilati scatolari o tubolari a linee diritte SOMMANO kg	2´850,00	5,40	15´390,00	626,99	4,074
27 E.004.040.010.d	Zincatura a freddo e primerizzazione di manufatti in acciaio ottenuta mediante sabbiatura meccanica in linea a metallo bianco SA 21/2 delle strutture in acciaio e primerizzazione i ... ni sabbiatura SA 21/2 e zincante in veicolo organico a base di resine epossidiche film 35/45 micron su strutture leggere SOMMANO kg	2´850,00	0,45	1´282,50	56,99	4,444
28 N.P.01	Compenso per il conferimento presso impianti di recupero ed eventualmente c/o le discariche autorizzate di materia di risulta proveniente da sfalci di potatura, taglio di vegetazio ... degli oneri. C.E.R 20 02 01 - Tronchi, ramaglie, potature di alberi, foglie, sfalci d'erba, piante senza pane di terra. SOMMANO t	60,00	70,00	4´200,00	175,01	4,167
29 U.005.010.020.a	Scavo a sezione obbligata, per una profondità fino a m 2,00, compreso il carico sugli automezzi ed il trasporto a rifiuto, esclusi gli oneri di smaltimento da compensarsi a parte, ... o ad una distanza massima di 3 Km, in rocce sciolte (terra o con trovanti fino ad 1 m³): fino a 2,00 metri di profondità SOMMANO mc	278,51	10,78	3´002,34	97,49	3,247
30 U.005.040.020.a	Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato con legante naturale, compresa l'eventuale fornitura dei materiali di apporto o la vagliatura per raggiungere la idonea granulo ... Tecniche, misurata in opera dopo costipamento Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato con legante naturale SOMMANO mc	70,00	27,42	1´919,40	61,59	3,209
31 U.005.040.030.a	Strato di fondazione in misto cementato, di qualsiasi spessore, costituito da una miscela (inerti, acqua, cemento fino al dosaggio di 70 kg/m³) di appropriata granulometria in tutt ... oro compiuto secondo le modalità prescritte, misurato in opera dopo costipamento Strato di fondazione in misto cementato SOMMANO mc	42,11	48,97	2´062,13	66,52	3,226
32 U.005.040.050.a	Conglomerato bituminoso per strato di base costituito da miscela di aggregati e di bitume tradizionale, prodotto in idonei impianti di dosaggio, conformemente alle norme CNR, con p ... ompreso ogni predisposizione per la stesa ed onere per dare il lavoro finito: Conglomerato bituminoso per strato di base SOMMANO m² x cm	707,27	1,20	848,72	28,29	3,333
33 U.005.040.080.a	Conglomerato bituminoso per strato di usura (tappetino), costituito da una miscela di pietrischetti e graniglie aventi perdita di peso alla prova Los Angeles (CRN BU n° 34) 20% con ... e per la stesa ed onere per dare il lavoro finito strato di usura in conglomerato bituminoso tradizionale, spessore 3 cm SOMMANO m²	630,00	6,13	3´861,90	126,01	3,263
34 U.007.010.270.a	Abbattimento di alberi adulti, carico e trasporto del materiale di risulta, escluso l'onere d smaltimento, compresa macchina operatrice, attrezzatura, e rimozione del ceppo Abbatt ... ere di smaltimento, compresa macchina operatrice, attrezzatura, e rimozione del ceppo: per alberi di altezza fino a 10 m SOMMANO cad	10,00	93,86	938,60	12,70	1,353
35 U.008.010.250.a	Decespugliamento di scarpate stradali e fluviali invase da rovi, arbusti, ed erbe infestanti, con salvaguardia della rinnovazione arborea ed arbustiva naturale di altezza superiore a 1 m, con utilizzo di mezzi meccanici dotati di braccio decespugliatore con raccolta e trasporto in discarica SOMMANO m²	486,00	0,65	315,90	9,72	3,077
	A R I P O R T A R E			747´235,35	20´506,84	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Sicurezza	incid. %
	R I P O R T O			747´235,35	20´506,84	
36 U.008.030.070.b	Fornitura e posa in opera su scarpate, pareti rocciose verticali o subverticali, anche da parte di personale specializzato (rocciatori), in qualsiasi posizione ed altezza, di funi ... ti idraulici oltre la fornitura dei morsetti zincati di bloccaggio. Fune a trefoli di acciao zincata con anima metallica					
	SOMMANO kg	562,99	4,02	2´263,22	67,56	2,985
37 U.008.030.090.a	Tiranti di ancoraggio, ad orientamento orizzontale o comunque inclinato, in fori del diametro minimo di mm.100 da eseguirsi in terreni di qualsiasi natura, compresa la roccia calca ... a fornitura delle barre in acciaio Dywidag, della piastra di ancoraggio, dei dadi e dei manicotti. Tiranti di ancoraggio					
	SOMMANO m	432,00	83,30	35´985,60	1´045,38	2,905
38 U.008.030.110.a	Fornitura di barre di acciaio speciale a filettatura continua di qualsiasi diametro, con resistenza di 85/105 kg/mm², completi di manicotto, piastra, dado, controdado e bulbo di an ... re devono essere accompagnate da certificazione di provenienza e certificazione del produttore. Compresi tagli e sfridi.					
	SOMMANO kg	2´088,29	5,03	10´504,10	313,23	2,982
39 U.008.040.020.b	Rivestimento di scarpate verticali mediante copertura di rete metallica a doppia torsione, maglia esagonale 8x10 in accordo con le UNI 8018, tessuta con trafilato di ferro, conform ... ranze per posizionarsi alle varie quote di lavoro collegamento delle rete alla roccia mediante ancoraggi, maglia 3 x 3 m					
	SOMMANO m²	486,00	31,63	15´372,18	447,18	2,909
40 U.008.040.040.b	Fornitura e posa in opera di protezione naturale antierosiva di scarpate realizzata con biostuoie, in materiale naturale posto tra due retine a maglia quadrata o rettangolare in po ... trezzature necessari alle maestranze per posizionarsi alle varie quote di lavoro biostuoie in fibra di paglia e di cocco					
	SOMMANO m²	486,00	6,13	2´979,18	87,47	2,936
41 U.008.050.030.a	Rivestimento di superfici mediante spargimento meccanico a mezzo di idroseminatrice a pressione atta a garantire l'irrorazione a distanza e con diametro degli ugelli e tipo di pomp ... à avvenire in loco, onde evitare fenomeni di stratificazione gravitativa dei semi all'interno della cisterna. Idrosemina					
	SOMMANO m²	486,00	3,86	1´875,96	53,46	2,850
	Parziale LAVORI A MISURA euro			816´215,59	22´521,12	2,759
	A R I P O R T A R E			816´215,59	22´521,12	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Sicurezza	incid. %
	R I P O R T O			816´215,59	22´521,12	
	COSTI SICUREZZA (SPECIALI)					
42 SIC.SPCL	La presente VOCE scaturisce dalla stima analitica dei soli costi della sicurezza degli apprestamenti, espressamente previsti dal Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) per lo spe ... Speciali" della SICUREZZA NON sono compresi nei prezzi unitari delle lavorazioni e NON sono soggetti a Ribasso d'Asta. SOMMANO %	100,00	8´164,98	8´164,98	8´164,98	100,000
	Parziale COSTI SICUREZZA (SPECIALI) euro			8´164,98	8´164,98	100,000
	T O T A L E euro			824´380,57	30´686,10	3,722

	A R I P O R T A R E					

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							
	LAVORI A MISURA							
1 S.001.010.060.a01	Recinzione provvisionale di aree di cantiere con rete in polietilene ad alta densità di peso non inferiore a 220 gr/m² indeformabile di color arancio brillante a maglie ovoidali, r ... 0 kg/m sostenuta da appositi paletti zincati infissi nel terreno ad una distanza non superiore a m 1,5. fornitura e posa		70,00		1,500	105,00		
	SOMMANO m²					105,00	12,51	1´313,55
2 S.001.010.030.a	Recinzione provvisionale modulare a pannelli ad alta visibilità con maglia di dimensioni non inferiore a mm 20 di larghezza e non inferiore a mm 50 di altezza, con irrigidimenti ne ... o ed elementi cernierati per modulo porta e terminali; dal peso totale medio non inferiore a 20 kg/ m². Fornitura e posa		135,00		2,000	270,00		
	SOMMANO m²					270,00	10,85	2´929,50
3 S.001.030.010.a	Fornitura di estintore a polvere, omologato secondo DM del 07/01/ 2005, con valvola a pulsante, valvola di sicurezza a molla e manometro di indicazione di carica e sistema di contro ... arica e sistema di controllo della pressione tramite valvola di non ritorno, e cartello indicatore. Da 1 kg, classe 21BC					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	27,57	55,14
4 S.002.020.005.a	Bagno chimico portatile, realizzato in materiale plastico antiurto, delle dimensioni di 110 x 110 x 230 cm, peso 75 kg, allestimento in opera e successivo smontaggio a fine lavori, ... timento rifiuti speciali, costo di utilizzo mensile. Bagno chimico portatile, realizzato in materiale plastico antiurto. (par.ug.=1*12)	12,00				12,00		
	SOMMANO cad					12,00	199,87	2´398,44
5 S.002.020.090.a	Monoblocco prefabbricato per mense, spogliatoi, guardiole, uffici e locali infermeria: costituito da struttura in acciaio zincato a caldo e pannelli di tamponatura. Pareti in panne ... sizionamento e rimozione, compreso allacciamenti alla rete dei servizi. Dimensioni 450 x240 cm con altezza pari a 240 cm					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	409,55	409,55
6 S.004.020.010.a	Cartello di forma triangolare, fondo giallo, in lamiera di acciaio spessore 10/10 mm; costo di utilizzo del segnale per un mese Cartello di forma triangolare, fondo giallo, in lamiera di acciaio spessore 10/10 mm; costo di utilizzo del segnale per un mese. Di lato 60 cm, rifrangenza classe I (par.ug.=6*12)	72,00				72,00		
	SOMMANO cad					72,00	3,04	218,88
7 S.004.020.040.a	Presegnale di cantiere mobile, fondo giallo, formato dalla composizione di tre cartelli, in lamiera di acciaio spessore 10/10 mm con rifrangenza classe I (segnale lavori, segnale c ... alle lampeggianti di diametro 230 mm; costo di utilizzo della segnalazione completa per un mese. Di dimensioni 90x250 cm (par.ug.=2*12)	24,00				24,00		
	A R I P O R T A R E					24,00		7´325,06

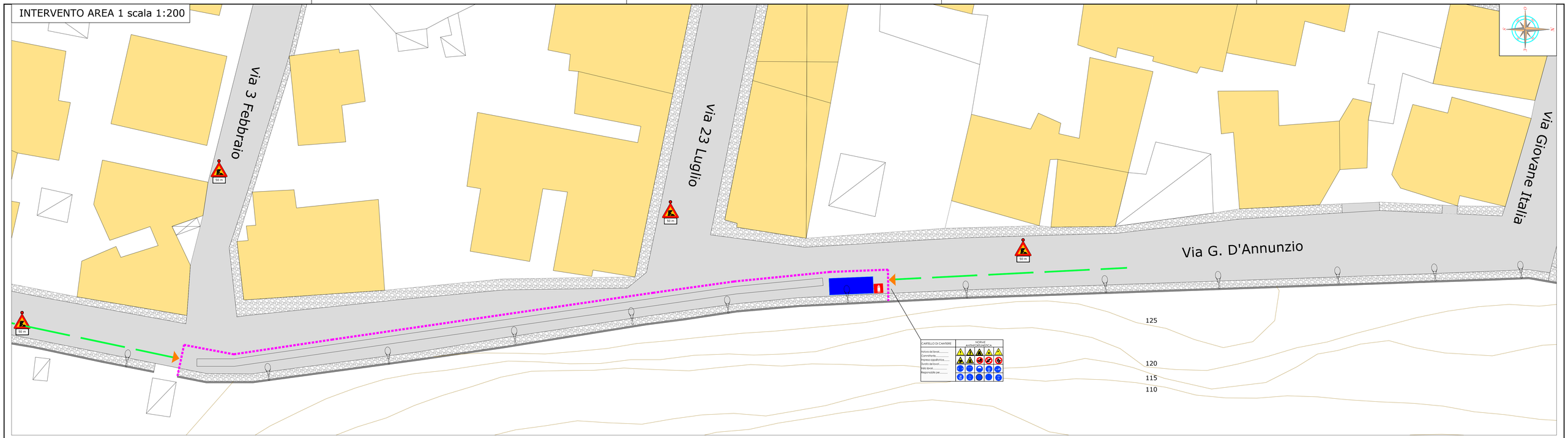
Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					24,00		7´325,06
	SOMMANO cad					24,00	32,69	784,56
8 S.001.020.030.b	Sistema di protezione anticaduta, dotato di marcatura CE, realizzato con funi di trattenuta ed ancoraggi fissi in acciaio, a norma UNI EN 795 per cinture di sicurezza; previa verif ... curezza; previa verifica e collaudo dei componenti secondo l'uso. Montaggio di piastra per strutture verticali ed anello					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	27,68	55,36
	Parziale LAVORI A MISURA euro							8´164,98
	T O T A L E euro							8´164,98

Data, 04/06/2018

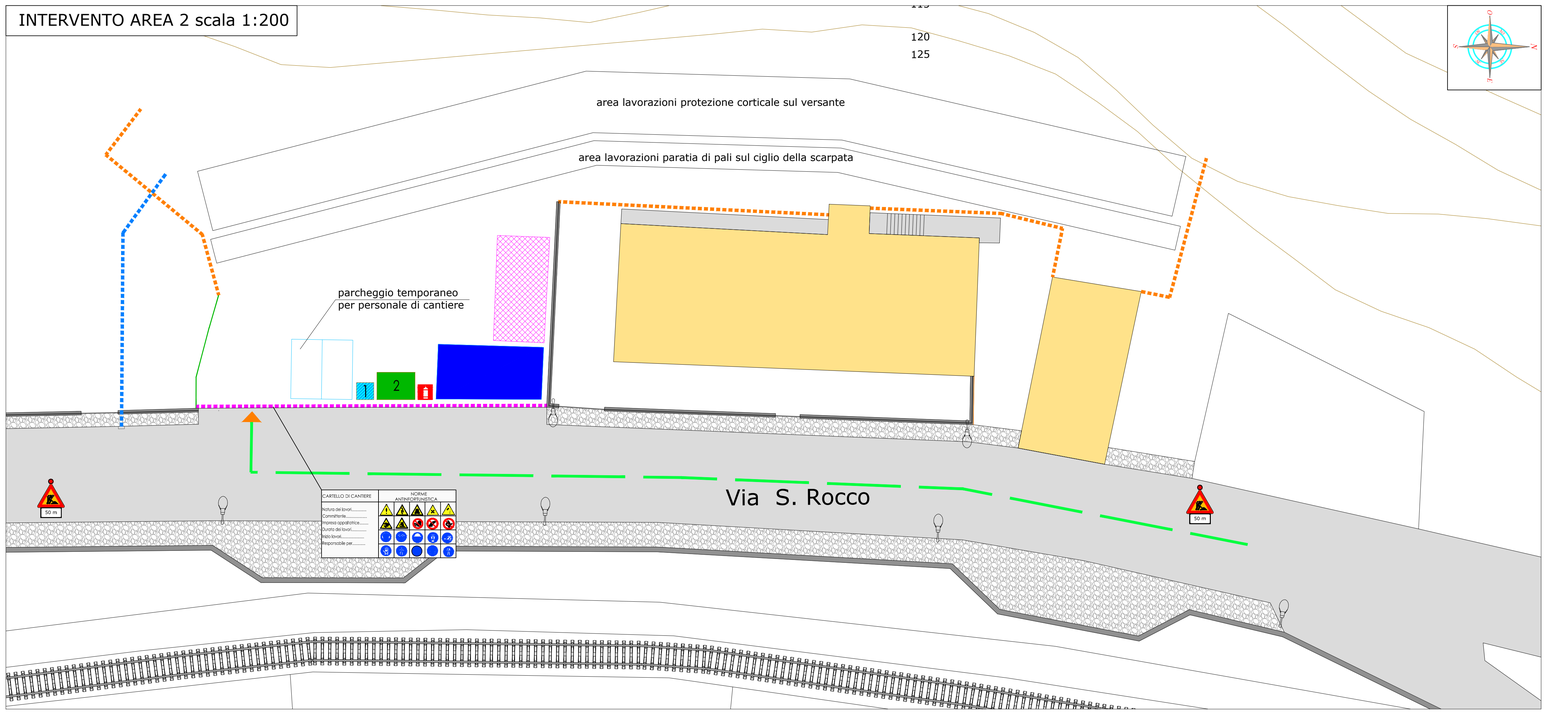
Il Tecnico

	A R I P O R T A R E							

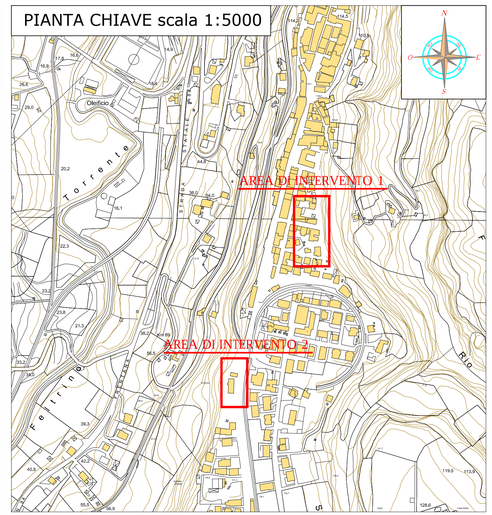
INTERVENTO AREA 1 scala 1:200



INTERVENTO AREA 2 scala 1:200



PIANTA CHIAVE scala 1:5000



LEGENDA

- Ingresso / uscita di cantiere
- Recinzione provvisionale di cantiere con rete di polietilene ad alta densità di altezza H=1.50m
- Recinzione provvisionale modulare a pannelli ad alta di altezza H=2.00m con paletti di sostegno metallici e blocchi di calcestruzzo alla base
- Viabilità carrabile e pedonale
- Estintore a polvere con valvola a pulsante
- 1 Bagno chimico portatile
- 2 Monoblocco prefabbricato per mense, spogliatoi, uffici e locali infermeria
- Area stoccaggio materiali
- Area lavorazioni

REGIONE ABRUZZO
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
AREE URBANE,
SERVIZIO INDRICO INTEGRATO,
MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEL TERRITORIO -
DIFESA DEL SUOLO E DEI BACINI IDROGRAFICI,
PROTEZIONE CIVILE,
ATTIVITA' DI RELAZIONE POLITICA CON I PAESI DEL MEDITERRANEO

COMUNE DI SAN VITO
CHIETINO (CH)

INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO NEL CAPOLUOGO COMUNALE (VIA D'ANNUNZIO E VIA SAN ROCCO)
DETERMINA DI CONCESSIONE DPC027/41 DEL 28 GIUGNO 2017

PROGETTAZIONE

GEINA s.r.l.
INGEGNERIA
GEOTECNICA
AMBIENTE
DIRETTORE TECNICO
(Dott. Ing. Pierantonio Cascioli)

PROFESSIONISTI RESPONSABILI

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

PROGETTAZIONE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. ALESSANDRO TUCCI

GEOLOGIA
Geol. FIORANGELO IEZZI

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA **E.03** — **LAYOUT DI CANTIERE**

Codice Commessa	Data	Rev.	Scala	Formato
PA30-01201820-03	Maggio 2018	00	1:200	-

Codice elaborato	Redatto	Controllato	Approvato
- - - E - 03	S.L.	P.C.	P.C.

Questo elaborato è di proprietà di GEINA s.r.l. pertanto ne è vietato ogni tipo di riproduzione totale o parziale senza opportuna autorizzazione della stessa

#	Data	Operatore	Descrizione
####			

REGIONE ABRUZZO
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
AREE URBANE,
SERVIZIO INDRICO INTEGRATO,
MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEL TERRITORIO -
GESTIONE INTEGRATA DEI BACINI IDROGRAFICI,
PROTEZIONE CIVILE,
ATTIVITA' DI RELAZIONE POLITICA CON I PAESI DEL MEDITERRANEO

COMUNE DI SAN VITO CHIETINO (CH)

INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO NEL CAPOLUOGO COMUNALE (VIA D'ANNUNZIO E VIA SAN ROCCO) DETERMINA DI CONCESSIONE DPC027/41 DEL 28 GIUGNO 2017

PROGETTAZIONE

GEINA s.r.l.
INGEGNERIA
GEOTECNICA
AMBIENTE
DIRETTORE TECNICO
(Dott. Ing. Pierantonio Cascioli)

PROFESSIONISTI RESPONSABILI

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

PROGETTAZIONE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

COORDINATORE DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. ALESSANDRO TUCCI

GEOLOGIA
Geol. FIORANGELO IEZZI

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA **F.01** — PIANO DI MANUTENZIONE GENERALE E DELLE PARTI STRUTTURALI

Codice Commessa	Data	Rev.	N° facciate
PA30-012018-203	Maggio 2018	00	123

Codice elaborato	Redatto	Controllato	Approvato
- - - F - 01	S.L.	P.C.	P.C.

Questo elaborato è di proprietà
di GEINA s.r.l. pertanto
ne è vietato ogni tipo di riproduzione totale o
parziale senza
opportuna autorizzazione della stessa

####		
Data	Operatore	Descrizione

Comune di San Vito Chietino

Provincia di Chieti

PIANO DI MANUTENZIONE

MANUALE D'USO

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)

COMMITTENTE: Amministrazione comunale di San Vito Chietino

30/05/2018, San Vito Chietino

IL TECNICO

_____

(Ing. Pierantonio Cascioli)

Geina s.r.l.

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **San Vito Chietino**

Provincia di: **Chieti**

OGGETTO: Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)

CORPI D'OPERA:

° 01 Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)

Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 01.01 Opere di fondazioni superficiali
- 01.02 Opere di sostegno e contenimento
- 01.03 Ripristino e consolidamento
- 01.04 Interventi di semina e rivestimenti
- 01.05 Interventi di riprofilatura e operazioni sul versante
- 01.06 Opere di protezione caduta massi
- 01.07 Strade
- 01.08 Balconi o sbalzi
- 01.09 Impianto fognario e di depurazione
- 01.10 Recinzioni e cancelli

Opere di fondazioni superficiali

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.
In particolare si definiscono fondazioni superficiali o fondazioni dirette quella classe di fondazioni realizzate a profondità ridotte rispetto al piano campagna ossia l'approfondimento del piano di posa non è elevato.
Prima di realizzare opere di fondazioni superficiali provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.
Nel progetto di fondazioni superficiali si deve tenere conto della presenza di sottoservizi e dell'influenza di questi sul comportamento del manufatto. Nel caso di reti idriche e fognarie occorre particolare attenzione ai possibili inconvenienti derivanti da immissioni o perdite di liquidi nel sottosuolo.
È opportuno che il piano di posa in una fondazione sia tutto allo stesso livello. Ove ciò non sia possibile, le fondazioni adiacenti, appartenenti o non ad un unico manufatto, saranno verificate tenendo conto della reciproca influenza e della configurazione dei piani di posa. Le fondazioni situate nell'alveo o nelle golene di corsi d'acqua possono essere soggette allo scalzamento e perciò vanno adeguatamente difese e approfondite. Analoga precauzione deve essere presa nel caso delle opere marittime.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

° 01.01.01 Cordoli in c.a.

Cordoli in c.a.

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di fondazioni superficiali

Sono fondazioni realizzate generalmente per edifici in muratura e/o per consolidare fondazioni esistenti che devono assolvere alla finalità di distribuire adeguatamente i carichi verticali su una superficie di terreno più ampia rispetto alla base del muro, conferendo un adeguato livello di sicurezza. Infatti aumentando la superficie di appoggio, le tensioni di compressione che agiscono sul terreno tendono a ridursi in modo tale da essere inferiori ai valori limite di portanza del terreno.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Cedimenti
Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

01.01.01.A02 Deformazioni e spostamenti
Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.01.01.A03 Distacchi murari
Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

01.01.01.A04 Distacco
Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.01.01.A05 Esposizione dei ferri di armatura
Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

01.01.01.A06 Fessurazioni
Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

01.01.01.A07 Lesioni
Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.01.01.A08 Non perpendicolarità del fabbricato
Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

01.01.01.A09 Penetrazione di umidità
Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.01.01.A10 Rigonfiamento
Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

01.01.01.A11 Umidità
Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

01.01.01.A12 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Opere di sostegno e contenimento

Sono così definite le unità tecnologiche e/o l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno e/o da eventuali movimenti franosi. Tali strutture vengono generalmente classificate in base al materiale con il quale vengono realizzate, al principio statico di funzionamento o alla loro geometria.
In particolare il coefficiente di spinta attiva assume valori che dipendono dalla geometria del paramento del muro e dei terreni retrostanti, nonché dalle caratteristiche meccaniche dei terreni e del contatto terra-muro.
Nel caso di muri i cui spostamenti orizzontali siano impediti, la spinta può raggiungere valori maggiori di quelli relativi alla condizione di spinta attiva.
Per la distribuzione delle pressioni interstiziali occorre fare riferimento alle differenti condizioni che possono verificarsi nel tempo in dipendenza, ad esempio, dell'intensità e durata delle precipitazioni, della capacità drenante del terreno, delle caratteristiche e della efficienza del sistema di drenaggio.
Le azioni sull'opera devono essere valutate con riferimento all'intero paramento di monte, compreso il basamento di fondazione. Gli stati limite ultimi delle opere di sostegno si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno interagente con le opere (GEO) e al raggiungimento della resistenza degli elementi che compongono le opere stesse (STR).

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

° 01.02.01 Paratie

Paratie

Unità Tecnologica: 01.02

Opere di sostegno e contenimento

Si tratta di strutture la cui funzione non si riduce soltanto a sostenere la spinta del terreno. Esse sono costituite da pareti realizzate mediante degli scavi all'interno dei quali vengono introdotte le armature metalliche già montate e successivamente il getto di cls.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.). In fase di progettazione definire con precisione la spinta "S" derivante dalla massa di terra e le relative componenti. Verificare le condizioni di stabilità relative:
- al ribaltamento;
- allo scorrimento;
- allo schiacciamento;
- allo slittamento del complesso terra-muro.

In particolare per i rivestimenti inerbati provvedere al taglio della vegetazione in eccesso.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Corrosione
Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.02.01.A02 Deformazioni e spostamenti
Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.02.01.A03 Distacco
Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

01.02.01.A04 Esposizione dei ferri di armatura
Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

01.02.01.A05 Fenomeni di schiacciamento
Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

01.02.01.A06 Fessurazioni
Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.02.01.A07 Lesioni
Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.02.01.A08 Mancanza
Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento (pietre, parti di rivestimenti, ecc.).

01.02.01.A09 Presenza di vegetazione
Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

01.02.01.A10 Principi di ribaltamento
Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

01.02.01.A11 Principi di scorrimento
Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

01.02.01.A12 Basso grado di riciclabilità
Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.02.01.A13 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Ripristino e consolidamento

Per ripristino e consolidamento s'intendono quegli interventi, tecniche tradizionali o moderne di restauro statico eseguite su opere o manufatti che presentano problematiche di tipo statico, da definirsi dopo necessarie indagini storiche, morfologiche e statiche, relative all'oggetto d'intervento e che vanno ad impedire ulteriori alterazioni dell'equilibrio statico tale da compromettere l'integrità del manufatto. La disponibilità di soluzioni tecniche diverse e appropriate sono sottoposte in fase di diagnosi e progetto da tecnici competenti e specializzati del settore.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.03.01 Murature in laterizio

Murature in laterizio

Si tratta di murature realizzate in mattoni faccia a vista disposti in modi diversi.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Effettuare controlli visivi per verificare lo stato della muratura e la presenza di eventuali anomalie.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.01.A01 Alveolizzazione
Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.

01.03.01.A02 Assenza di malta
Assenza di malta nei giunti di muratura.

01.03.01.A03 Crosta
Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

01.03.01.A04 Decolorazione
Alterazione cromatica della superficie.

01.03.01.A05 Deposito superficiale
Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.03.01.A06 Disgregazione
Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.03.01.A07 Distacco
Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.03.01.A08 Efflorescenze
Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

01.03.01.A09 Erosione superficiale
Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

01.03.01.A10 Esfoliazione
Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

01.03.01.A11 Fessurazioni
Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.03.01.A12 Macchie e graffiti
Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.03.01.A13 Mancanza
Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.03.01.A14 Patina biologica
Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

01.03.01.A15 Penetrazione di umidità
Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.03.01.A16 Pitting
Degradazione puntiforme che si manifesta attraverso la formazione di fori ciechi, numerosi e ravvicinati. I fori hanno forma tendenzialmente cilindrica con diametro massimo di pochi millimetri.

01.03.01.A17 Polverizzazione
Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

01.03.01.A18 Presenza di vegetazione
Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

01.03.01.A19 Rigonfiamento
Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

01.03.01.A20 Basso grado di riciclabilità
Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.03.01.A21 Assenza dei caratteri tipologici locali
Assenza dei caratteri tipologici locali nella scelta dei materiali e delle tecnologie.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.03.01.C01 Controllo facciata
Cadenza: ogni 3 anni
Tipologia: Controllo a vista
Controllo della facciata e dello stato dei corsi di malta. Controllo di eventuali anomalie. In caso di dissesti verificarne l'origine, l'entità e il l'opera di consolidamento da effettuarsi.

• Requisiti da verificare: *1) Regolarità delle finiture.*

• Anomalie riscontrabili: *1) Alveolizzazione; 2) Crosta; 3) Decolorazione; 4) Deposito superficiale; 5) Disgregazione; 6) Distacco; 7) Efflorescenze; 8) Erosione superficiale; 9) Esfoliazione; 10) Fessurazioni; 11) Macchie e graffiti; 12) Mancanza; 13) Patina biologica; 14) Penetrazione di umidità; 15) Pitting; 16) Polverizzazione; 17) Presenza di vegetazione; 18) Rigonfiamento.*

• Ditte specializzate: *Muratore.*

Interventi di semina e rivestimenti

L'ingegneria naturalistica è una disciplina che utilizza insieme soluzioni ingegneristiche e tecniche agroforestali e naturalistiche per ricondurre ambiti modificati dall'uomo o dagli agenti naturali ad un sufficiente livello di stabilità ecologica e di naturalità.
I principali interventi sono quelli di rivegetazione e/o di regolazione degli equilibri fra vegetazione, suolo e acqua attuati secondo le diverse tecniche quali:
- Interventi di semina e rivestimenti per la riconfigurazione delle superfici (creazione di manti erbosi anche con idrosemina, semine, stuoie);
- Interventi stabilizzanti delle scarpate quali piantagioni, copertura diffusa, viminata, fascinata, cordonata, gradonata, graticciata, palificata);
- interventi di consolidamento quali grata viva, gabbionate e materassi rinverditi, terra rinforzata, scogliera rinverdita;
- Interventi costruttivi particolari quali pennello vivo, traversa viva, cuneo filtrante, rampa a blocchi, briglia in legname e pietrame, muro vegetativo, barriera vegetativa antirumore.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.04.01 Idrosemina
- 01.04.02 Biostuoia in cocco

Elemento Manutenibile: 01.04.01

Idrosemina

Unità Tecnologica: 01.04

Interventi di semina e rivestimenti

La tecnica della idrosemina viene utilizzata negli interventi di rivestimento e consolidamento a protezione di superfici in erosione; tale intervento viene attuato mediante idro seminatrice a pressione atta a garantire l'irrorazione a distanza e lo spargimento omogeneo della miscela.
Infatti l'idro semina oltre ai semi provvede a spargere:
- collante per il fissaggio dei semi e alla creazione di una pellicola antierosiva sulla superficie del terreno; si tratta di un collante particolare che non inibisce la crescita e che al contempo favorisce il trattenimento dell'acqua nel terreno nelle fasi iniziali di sviluppo;
- concime organico e/o inorganico;
- acqua in quantità idonea alle diluizioni richieste;
- altri ammendanti e inoculi.

Esistono diversi procedimenti per l'esecuzione delle idro semine; i materiali e le quantità brevettate sono le seguenti:
- semi di specie erbacee e suffruticose (20÷60 gr/mq);
- acqua (1÷30 l/mq);
- concimi organici e/o inorganici (50÷200 gr/mq);
- ammendanti (60÷300 gr/mq);
- collanti (bitume, colloidi organici, colloidi argillo-umici, polimeri di sintesi, 10÷100 gr/mq);
- fitoregolatori (ormoni vegetali).

Esiste anche una variante dell'idrosemina ed è quella "a spessore" in cui la miscela prevede in aggiunta un collante, detto "mulch", composto da paglia, fieno, cellulosa, torba bionda, torba scura, sfarinati, ecc. (60÷300 gr/mq) che ha la funzione di legare insieme sementi, concimi , ammendanti e mulch e far aderire la miscela al terreno.
Altra variante dell'idro semina è il metodo "nero-verde" che prevede l'utilizzo del bitume come legante e l'idro semina è effettuata su terreno ricoperto da uno strato di paglia (circa 750 gr/ mq) che viene fissato mediante aspersione di una speciale soluzione bituminosa diluita in acqua fredda.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La tecnica dell'idro semina è indicata su superfici piane o con pendenze fino a 35-40° quali sponde fluviali, scarpate naturali ed artificiali in aree costiere ed interne, in aree degradate (cave e discariche), lungo infrastrutture viarie e ferroviarie, ecc.
La composizione della miscela e la quantità di sementi per metro quadro sono stabilite in funzione del contesto ambientale ovvero delle condizioni edafiche, microclimatiche e dello stadio vegetazionale di riferimento, delle caratteristiche geolitologiche e geomorfologiche, pedologiche, microclimatiche floristiche e vegetazionali. La provenienza e le caratteristiche tipiche delle sementi dovranno essere certificate; eseguire la miscelazione delle sementi con le altre
componenti dell'idrosemina esclusivamente in loco al fine di evitare fenomeni di stratificazione gravitativa dei semi all'interno della cisterna.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.01.A01 Crescita di vegetazione spontanea
Crescita di vegetazione infestante (arborea, arbustiva ed erbacea) con relativo danno fisiologico, meccanico ed estetico della semina.

01.04.01.A02 Mancanza di semi
Si presenta con zone prive di erba o con zolle scarsamente gremite.

01.04.01.A03 Pendenza eccessiva
Eccessiva pendenza dei terreni che provoca lo scivolamento delle sementi.

01.04.01.A04 Superfici dilavate
Eccessivo dilavamento delle superfici che non consente l'attecchimento delle sementi per mancanza di terreno vegetale.

Elemento Manutenibile: 01.04.02

Biostuoia in cocco

Unità Tecnologica: 01.04

Interventi di semina e rivestimenti

Questa tecnica di intervento consente il rivestimento di scarpate mediante stesura di stuoia biodegradabile in fibra di cocco (in genere di grammatura non inferiore a 250 g/m2) che viene fissata mediante interro in testa e al piede e quindi fissata al terreno con staffe o

picchetti in ferro in acciaio piegati a U del diametro di 8 ÷ 12 mm e di lunghezza di 20 ÷ 40 cm. Per una corretta funzionalità dell'intervento i rivestimenti devono essere abbinati ad una semina e, ove possibile, possono essere seguiti dalla messa a dimora di specie arbustive per talea.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per una corretta esecuzione dell'intervento procedere come segue:
- regolarizzazione della sponda o scarpata mediante rimozione, se presenti, di apparati radicali e eliminazione di irregolarità superficiali;
- realizzazione di un solco di 20-30 cm a monte della sponda o della scarpata;
- posizionamento di un'estremità della stuoia all'interno del solco, fissaggio con staffe e copertura del solco con terreno;
- semina;
- stesura della stuoia lungo la sponda o scarpata e sovrapposizione dei teli contigui di almeno 10 cm;
- fissaggio della stuoia con staffe a U o picchetti o talee lungo le sovrapposizioni dei vari teli utilizzati e al centro della stessa (il numero dei picchetti aumenta all'aumentare della pendenza della sponda o scarpata: < 30° posizionare 1 picchetto per m2, = 30° posizionare 2-3 picchetti per m2);
- ricopertura dei bordi e fissaggio della stuoia al piede della sponda o scarpata;
- messa a dimora di talee mediante infissione;
- eventuale semina di rincalzo con relativa concimazione e irrigazione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.02.A01 Depositi superficiali
Accumuli di materiale vario quali pietrame, ramaglie e terreno sulla superficie delle biostuoie.

01.04.02.A02 Difetti di ancoraggio
Difetti di tenuta delle chiodature e/o delle graffe di ancoraggio della struttura.

01.04.02.A03 Difetti di attecchimento
Difetti di attecchimento delle talee di salice o tamerice e/o delle piantine radicate.

01.04.02.A04 Errata sovrapposizione
Errata sovrapposizione della biostuoia.

01.04.02.A05 Mancanza di terreno
Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura delle biostuoie.

01.04.02.A06 Mancata aderenza
Imperfetta aderenza tra la rete ed il terreno che provoca mancati inerbimenti.

01.04.02.A07 Perdita di materiale
Perdita del materiale costituente la biostuoia quali terreno, radici, ecc..

Interventi di riprofilatura e operazioni sul versante

Si tratta di tutti quegli interventi che hanno la funzione di incrementare la stabilità di un versante attraverso una ridistribuzione delle masse lungo il pendio riducendo le forze destabilizzanti quali gli accumuli di materiale e incrementando quelle resistenti opportunamente combinati.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.05.01 Riprofilatura

Riprofilatura

Unità Tecnologica: 01.05

Interventi di riprofilatura e operazioni sul versante

La riprofilatura è un intervento di stabilizzazione di pendii e scarpate consistenti nella riduzione dell'angolo di inclinazione del pendio realizzando una livelletta.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Prima di effettuare l'intervento occorre valutare la possibile presenza di fenomeni franosi (superficiale e profondi) realizzando un'attenta indagine geomorfologica dell'area unitamente ad opportune verifiche di stabilità.
Lo scavo della riprofilatura deve essere effettuato dalla base della scarpata verso l'alto; il materiale dello scavo deve essere utilizzato per il riempimento di quella inferiore; in caso di terreni instabili lo scavo deve essere eseguito per brevi tratti che dovranno subito essere riempiti per evitare franamenti secondari.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.01.A01 Perdita di materiale
Perdita del materiale costituente la gradonata.

01.05.01.A02 Scalzamento
Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle livellette.

01.05.01.A03 Sottoerosione
Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno al piede delle livellette.

Opere di protezione caduta massi

Consistono nella sistemazione e protezione di versanti e scarpate nonchè il consolidamento di porzioni di roccia o terreno instabile che non possono essere ulteriormente asportate o interessate da interventi modificativi; si tratta di tecniche attuate mediante ancoraggi e legature, posa di pannelli di rete o funi a trefoli.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.06.01 Ancoraggi con chiodi
- 01.06.02 Reti paramassi

Elemento Manutenibile: 01.06.01

Ancoraggi con chiodi

Unità Tecnologica: 01.06

Opere di protezione caduta massi

Per la stabilizzazione dei fronti di scavo o di scarpate e pendii instabili sono utilizzati sistemi di ancoraggio che prevedono l'applicazione di chiodi di ancoraggio nell'ammasso roccioso. Questi sistemi di ancoraggio sono definiti "attivi" in quanto migliorano sensibilmente le caratteristiche geomeccaniche dell'ammasso roccioso, aumentando le forze di resistenza al taglio (coesione). In funzione della tipologia e dell'azione esercitata, gli elementi metallici di ancoraggio e rinforzo sono chiamati rispettivamente chiodi, bulloni e tiranti di ancoraggio. I "chiodi" sono ancoraggi costituiti da aste metalliche (o di vetroresina, fibre di carbonio o altro materiale) integralmente connesse al terreno e sollecitate in fase d'esercizio prevalentemente a taglio (nel qual caso l'intervento è chiamato "chiodatura"). La connessione al terreno può essere fatta con cementazione mediante miscele cementizie o chimiche o mediante mezzi meccanici. I chiodi sono fissati sulla superficie esterna mediante piastra di ripartizione e dispositivo di bloccaggio detto dado.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Questa tecnica è spesso associata ad altri interventi di miglioramento delle caratteristiche geomeccaniche negli interventi di stabilizzazione di scarpate naturali o artificiali, costituite da ammassi rocciosi fratturati e stratificati interessati da frane di scivolamento, ribaltamento o da distacco di grossi massi.
L'uso della chiodatura o dei tiranti non è indicata per gli interventi che riguardano la stabilizzazione di pendii in terreni sciolti a comportamento prevalentemente coesivo.
Controllare periodicamente l'integrità delle superfici a vista mediante valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.06.01.A01 Corrosione
Fenomeni di corrosione degli elementi dei chiodi.

01.06.01.A02 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta dei tiranti dovuti ad erronea posa in opera degli stessi e/o alla rottura dei chiodi di ancoraggio.

01.06.01.A03 Rotture
Rotture degli elementi della struttura dei chiodi.

Elemento Manutenibile: 01.06.02

Reti paramassi

Unità Tecnologica: 01.06

Opere di protezione caduta massi

La rete paramassi è un rivestimento di scarpata in roccia (eseguito a qualsiasi altezza) e realizzato mediante copertura di rete metallica a doppia torsione del tipo esagonale con maglia 8x10 cm.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La rete deve avere il perimetro rinforzato con filo di diametro pari a 3,4 mm; prima della messa in opera (e comunque per ogni partita ricevuta in cantiere) verificare il certificato di collaudo e garanzia rilasciato dal produttore.
I teli di rete dovranno essere colegati tra loro ad intervallo di 0,40 m con idonee cuciture realizzate con filo di diametro pari a 2,2 mm.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.06.02.A01 Corrosione
Fenomeni di corrosione delle reti paramassi.

01.06.02.A02 Deposito superficiale
Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei.

01.06.02.A03 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta delle reti dovuti ad erronea posa in opera delle stesse e/o alla rottura dei chiodi di ancoraggi.

01.06.02.A04 Perdita di materiale
Perdita dei conci di pietra attraverso fori praticati nella rete.

01.06.02.A05 Rotture
Rotture delle reti di protezione che causano la fuoriuscita dei conci di pietra.

Strade

Le strade rappresentano parte delle infrastrutture della viabilità che permettono il movimento o la sosta veicolare e il movimento pedonale. La classificazione e la distinzione delle strade viene fatta in base alla loro natura ed alle loro caratteristiche:
- autostrade;
- strade extraurbane principali;
- strade extraurbane secondarie;
- strade urbane di scorrimento;
- strade urbane di quartiere;
- strade locali.

Da un punto di vista delle caratteristiche degli elementi della sezione stradale si possono individuare: la carreggiata, la banchina, il margine centrale, i cigli, le cunette, le scarpate e le piazzole di sosta. Le strade e tutti gli elementi che ne fanno parte vanno manutenuti periodicamente non solo per assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto nel rispetto delle norme sulla sicurezza e la prevenzione di infortuni a mezzi e persone.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

° 01.07.01 Pavimentazione stradale in bitumi

Pavimentazione stradale in bitumi

Unità Tecnologica: 01.07

Strade

Si tratta di pavimentazioni stradali realizzate con bitumi per applicazioni stradali ottenuti dai processi di raffinazione, lavorazione del petrolio greggio. In generale i bitumi per le applicazioni stradali vengono suddivisi in insiemi di classi caratterizzate dai valori delle penetrazioni nominali e dai valori delle viscosità dinamiche. Tali parametri variano a secondo del paese di utilizzazione.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Rinnovare periodicamente gli strati delle pavimentazioni avendo cura delle caratteristiche geometriche e morfologiche delle strade. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.07.01.A01 Buche
Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

01.07.01.A02 Difetti di pendenza
Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

01.07.01.A03 Distacco
Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.07.01.A04 Fessurazioni
Presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avvallamenti del manto stradale.

01.07.01.A05 Sollevamento
Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

01.07.01.A06 Usura manto stradale
Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

01.07.01.A07 Basso grado di riciclabilità
Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.07.01.A08 Contenuto eccessivo di sostanze tossiche
Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.

Balconi o sbalzi

Si tratta di insiemi di elementi tecnici orizzontali, con forme e geometrie diverse, praticabili con funzione di affaccio su spazi aperti rispetto alle facciate. Essi svolgono anche funzione abitativa in quanto estensione verso l'esterno degli spazi interni. In particolare possono assumere tipologie a sporto, in linea, segmentati, sfalsati o di rientranza rispetto al fronte di veduta degli edifici. O ancora, pensili, in continuità, sospesi, ecc.. I balconi o sbalzi possono inoltre distinguersi in base alla struttura:
- struttura indipendente;
- struttura semi-dipendente;
- portati (balconi a mensola, balconi in continuità, balconi pensili, balconi sospesi).

In fase di progettazione vanno considerate tutte quelle operazioni indispensabili agli interventi di manutenzione (raggiungibilità, manutenibilità, ecc.). Controllare periodicamente l'integrità delle superfici dei rivestimenti attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Interventi mirati al mantenimento dell'efficienza e/o alla sostituzione degli elementi di protezione e separazione quali: frontalini, ringhiere, balaustre, corrimano, sigillature, vernici protettive e saldature.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

° 01.08.01 Sbalzi a soletta piena

Sbalzi a soletta piena

Unità Tecnologica: 01.08

Balconi o sbalzi

Si tratta di sbalzi interamente in cemento armato. Lo sbalzo è collegato al solaio attraverso la continuità delle armature metalliche. Nelle strutture intelaiate lo sbalzo viene solidarizzato alla trave mentre nelle murature portanti al cordolo.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, ecc.).

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.08.01.A01 Distacco
Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.08.01.A02 Esposizione dei ferri di armatura
Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

01.08.01.A03 Fessurazioni
Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.08.01.A04 Mancanza
Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.08.01.A05 Scheggiature
Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

01.08.01.A06 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Impianto fognario e di depurazione

L'impianto fognario è l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di allontanare e convogliare le acque reflue (acque bianche, nere, meteoriche) verso l'impianto di depurazione.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

° 01.09.01 Tubazioni in polietilene (PE)

Tubazioni in polietilene (PE)

Unità Tecnologica: 01.09

Impianto fognario e di depurazione

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo, se presenti. Possono essere realizzate in polietilene.
Il polietilene si forma dalla polimerizzazione dell'etilene e per gli acquedotti e le fognature se ne usa il tipo ad alta densità. Grazie alla sua perfetta impermeabilità si adopera nelle condutture subacquee e per la sua flessibilità si utilizza nei sifoni. Di solito l'aggiunta di nerofumo e di stabilizzatori preserva i materiali in PE dall'invecchiamento e dalle alterazioni provocate dalla luce e dal calore. Per i tubi a pressione le giunzioni sono fatte o con raccordi mobili a vite in PE, ottone, alluminio, ghisa malleabile, o attraverso saldatura a 200 °C con termoelementi e successiva pressione a 1,5-2 kg/cm2 della superficie da saldare, o con manicotti pressati con filettatura interna a denti di sega.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I materiali utilizzati per la realizzazione dei tubi destinati al trasporto delle acque reflue devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità. Evitare di introdurre all'interno delle tubazioni oggetti che possano comprometterne il buon funzionamento. Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.09.01.A01 Accumulo di grasso
Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

01.09.01.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni
Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.09.01.A03 Erosione
Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

01.09.01.A04 Incrostazioni
Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

01.09.01.A05 Odori sgradevoli
Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

01.09.01.A06 Penetrazione di radici
Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

01.09.01.A07 Sedimentazione
Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

01.09.01.A08 Difetti di stabilità
Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

Recinzioni e cancelli

Le recinzioni sono strutture verticali aventi funzione di delimitare e chiudere le aree esterne di proprietà privata o di uso pubblico. Possono essere costituite da:
- recinzioni opache in muratura piena a faccia vista o intonacate;
- recinzioni costituite da base in muratura e cancellata in ferro;
- recinzione in rete a maglia sciolta con cordolo di base e/o bauletto;
- recinzioni in legno;
- recinzioni in siepi vegetali e/o con rete metallica.

I cancelli sono costituiti da insiemi di elementi mobili con funzione di apertura-chiusura e separazione di locali o aree e di controllo degli accessi legati al sistema edilizio e/o ad altri sistemi funzionali. Gli elementi costituenti tradizionali possono essere in genere in ferro, legno, materie plastiche, ecc., inoltre, la struttura portante dei cancelli deve comunque essere poco deformabile e garantire un buon funzionamento degli organi di guida e di sicurezza. In genere sono legati ad automatismi di controllo a distanza del comando di apertura-chiusura.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

° 01.10.01 Recinzioni in ferro

Recinzioni in ferro

Unità Tecnologica: 01.10

Recinzioni e cancelli

Si tratta di strutture verticali con elementi in ferro con la funzione di delimitazione e chiusura delle aree esterne di proprietà privata o di uso pubblico. Possono essere costituite da base o cordolo (bauletto) in muratura, cls, elementi Si tratta di strutture verticali con elementi in ferro con la funzione di delimitazione e chiusura delle aree esterne di proprietà privata o di uso pubblico. Possono essere costituite da base o cordolo (bauletto) in muratura, cls, elementi prefabbricati, ecc..

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le recinzioni vanno realizzate e manutenute nel rispetto delle norme relative alla distanza dal ciglio stradale, alla sicurezza del traffico e della visibilità richiesta dall'Ente proprietario della strada o dell'autorità preposta alla sicurezza del traffico e comunque del codice della strada. Sarebbe opportuno prima di realizzare e/o intervenire sulle recinzioni di concordare con le aziende competenti per la raccolta dei rifiuti solidi urbani, la realizzazione di appositi spazi, accessibili dalla via pubblica, da destinare all'alloggiamento dei cassonetti o comunque alle aree di deposito rifiuti. Il ripristino di recinzioni deteriorate va fatto attraverso interventi puntuali nel mantenimento della tipologia e nel rispetto di recinzioni adiacenti e prospicienti sulla stessa via. Inoltre le recinzioni dovranno relazionarsi alle caratteristiche storiche, tipologiche e di finitura dei fabbricati di cui costituiscono pertinenza. I controlli saranno mirati alla verifica del grado di integrità ed individuazione di anomalie (corrosione, deformazione, perdita di elementi, screpolatura vernici, ecc.). Inoltre a secondo delle tipologie e dei materiali costituenti, le recinzioni vanno periodicamente:
- ripristinate nelle protezioni superficiali delle parti in vista;
- integrate negli elementi mancanti o degradati;
- tinteggiate con opportune vernici e prodotti idonei al tipo di materiale e all'ambiente di ubicazione;
- colorate in relazione ad eventuali piani di colore e/o riferimenti formali all'ambiente circostante.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.10.01.A01 Corrosione
Corrosione degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.10.01.A02 Deformazione
Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di cancelli e barriere.

01.10.01.A03 Mancanza
Caduta e perdita di parti o maglie metalliche.

01.10.01.A04 Basso grado di riciclabilità
Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

Comune di San Vito Chietino
Provincia di Chieti

PIANO DI MANUTENZIONE

MANUALE DI MANUTENZIONE

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)

COMMITTENTE: Amministrazione comunale di San Vito Chietino

30/05/2018, San Vito Chietino

IL TECNICO

_____

(Ing. Pierantonio Cascioli)

Geina s.r.l.

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **San Vito Chietino**

Provincia di: **Chieti**

OGGETTO: Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)

CORPI D'OPERA:

° 01 Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)

Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 01.01 Opere di fondazioni superficiali
- 01.02 Opere di sostegno e contenimento
- 01.03 Ripristino e consolidamento
- 01.04 Interventi di semina e rivestimenti
- 01.05 Interventi di riprofilatura e operazioni sul versante
- 01.06 Opere di protezione caduta massi
- 01.07 Strade
- 01.08 Balconi o sbalzi
- 01.09 Impianto fognario e di depurazione
- 01.10 Recinzioni e cancelli

Opere di fondazioni superficiali

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.
In particolare si definiscono fondazioni superficiali o fondazioni dirette quella classe di fondazioni realizzate a profondità ridotte rispetto al piano campagna ossia l'approfondimento del piano di posa non è elevato.
Prima di realizzare opere di fondazioni superficiali provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.
Nel progetto di fondazioni superficiali si deve tenere conto della presenza di sottoservizi e dell'influenza di questi sul comportamento del manufatto. Nel caso di reti idriche e fognarie occorre particolare attenzione ai possibili inconvenienti derivanti da immissioni o perdite di liquidi nel sottosuolo.
È opportuno che il piano di posa in una fondazione sia tutto allo stesso livello. Ove ciò non sia possibile, le fondazioni adiacenti, appartenenti o non ad un unico manufatto, saranno verificate tenendo conto della reciproca influenza e della configurazione dei piani di posa. Le fondazioni situate nell'alveo o nelle golene di corsi d'acqua possono essere soggette allo scalzamento e perciò vanno adeguatamente difese e approfondite. Analoga precauzione deve essere presa nel caso delle opere marittime.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.01.R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le opere di fondazioni superficiali dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

Prestazioni:
Le opere di fondazioni superficiali, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

Livello minimo della prestazione:
Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Riferimenti normativi:

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2; UNI EN 196-1; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992 1/2; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1994 1/2; UNI EN 1995; UNI EN 384; UNI EN 1504-8.

01.01.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:
Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.01.01 Cordoli in c.a.

Cordoli in c.a.

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di fondazioni superficiali

Sono fondazioni realizzate generalmente per edifici in muratura e/o per consolidare fondazioni esistenti che devono assolvere alla finalità di distribuire adeguatamente i carichi verticali su una superficie di terreno più ampia rispetto alla base del muro, conferendo un adeguato livello di sicurezza. Infatti aumentando la superficie di appoggio, le tensioni di compressione che agiscono sul terreno tendono a ridursi in modo tale da essere inferiori ai valori limite di portanza del terreno.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Cedimenti
Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

01.01.01.A02 Deformazioni e spostamenti
Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.01.01.A03 Distacchi murari
Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

01.01.01.A04 Distacco
Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.01.01.A05 Esposizione dei ferri di armatura
Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

01.01.01.A06 Fessurazioni
Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

01.01.01.A07 Lesioni
Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.01.01.A08 Non perpendicolarità del fabbricato
Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

01.01.01.A09 Penetrazione di umidità
Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.01.01.A10 Rigonfiamento
Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

01.01.01.A11 Umidità
Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

01.01.01.A12 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.C01 Controllo struttura
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

• Requisiti da verificare: *1) Resistenza meccanica.*

• Anomalie riscontrabili: *1) Cedimenti; 2) Distacchi murari; 3) Fessurazioni; 4) Lesioni; 5) Non perpendicolarità del fabbricato; 6) Penetrazione di umidità; 7) Deformazioni e spostamenti.*

• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.01.01.C02 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre
Tipologia: Verifica
Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

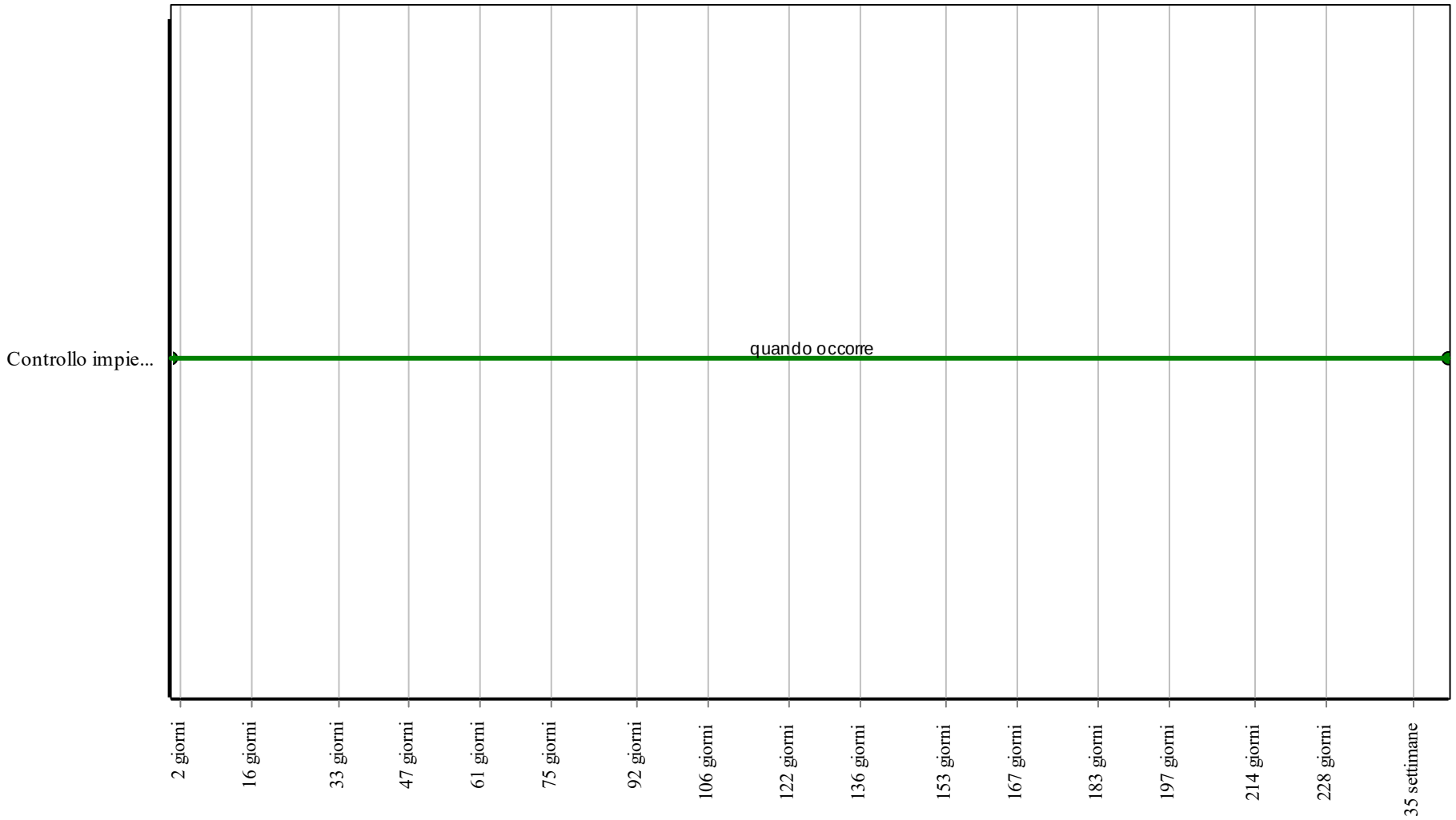
MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.I01 Interventi sulle strutture

Cadenza: quando occorre
In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture , da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

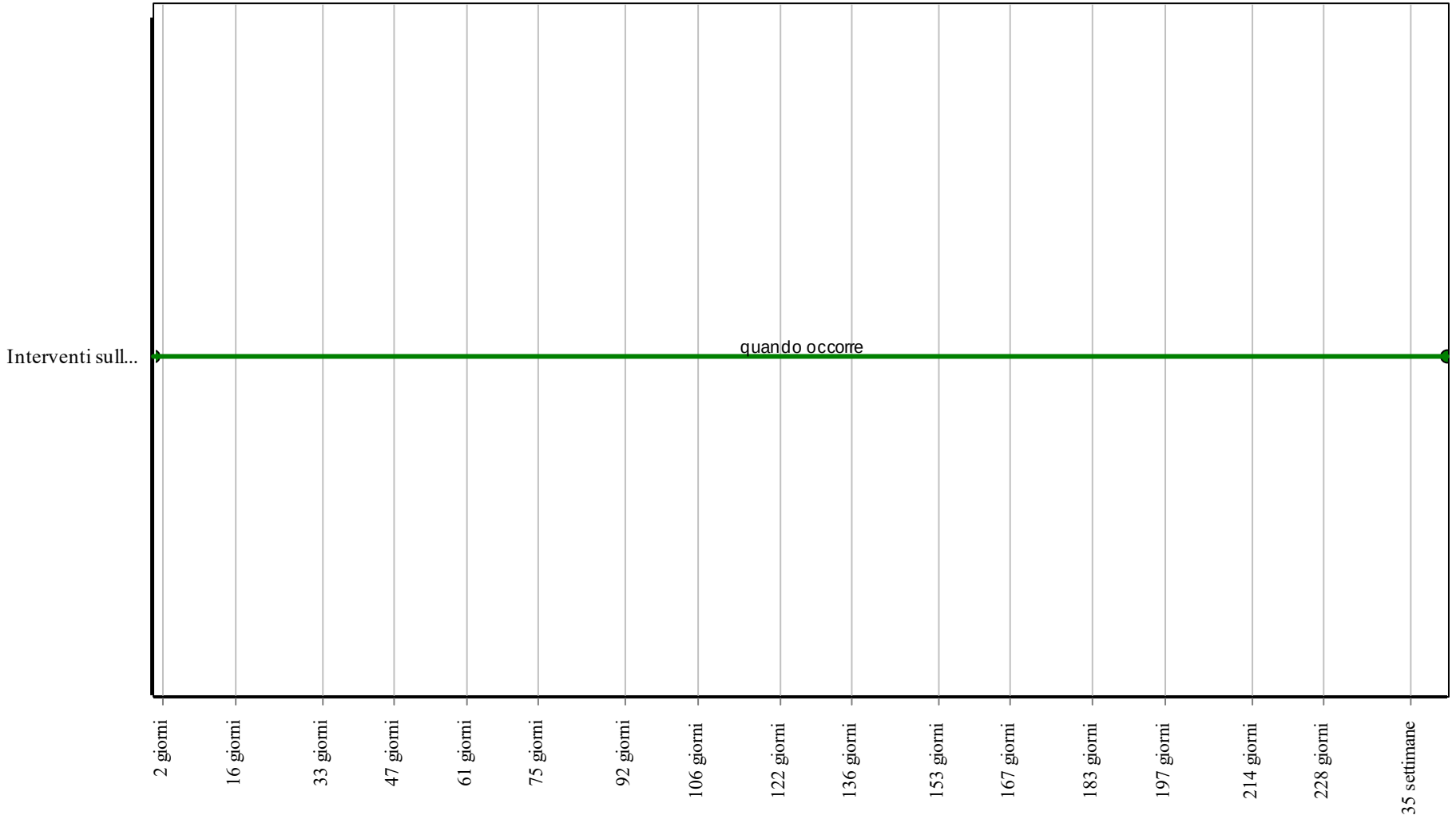
Controlli: Cordoli in c.a.



Corpo d'Opera: *Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)*

Unità Tecnologica: *Opere di fondazioni superficiali*

Interventi: Cordoli in c.a.



Corpo d'Opera: *Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)*

Unità Tecnologica: *Opere di fondazioni superficiali*

Opere di sostegno e contenimento

Sono così definite le unità tecnologiche e/o l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno e/o da eventuali movimenti franosi. Tali strutture vengono generalmente classificate in base al materiale con il quale vengono realizzate, al principio statico di funzionamento o alla loro geometria.
In particolare il coefficiente di spinta attiva assume valori che dipendono dalla geometria del paramento del muro e dei terreni retrostanti, nonché dalle caratteristiche meccaniche dei terreni e del contatto terra-muro.
Nel caso di muri i cui spostamenti orizzontali siano impediti, la spinta può raggiungere valori maggiori di quelli relativi alla condizione di spinta attiva.
Per la distribuzione delle pressioni interstiziali occorre fare riferimento alle differenti condizioni che possono verificarsi nel tempo in dipendenza, ad esempio, dell'intensità e durata delle precipitazioni, della capacità drenante del terreno, delle caratteristiche e della efficienza del sistema di drenaggio.
Le azioni sull'opera devono essere valutate con riferimento all'intero paramento di monte, compreso il basamento di fondazione. Gli stati limite ultimi delle opere di sostegno si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno interagente con le opere (GEO) e al raggiungimento della resistenza degli elementi che compongono le opere stesse (STR).

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.02.R01 Stabilità

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le opere di sostegno e contenimento in fase d'opera dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento.

Prestazioni:
Le prestazioni variano in funzione dei calcoli derivanti dalla spinta del terreno contro il muro di sostegno, dalla geometria del muro (profilo, dimensioni, ecc.) e dalle verifiche di stabilità.

Livello minimo della prestazione:
Essi variano in funzione delle verifiche di stabilità:
- al ribaltamento;
- allo scorrimento;
- allo schiacciamento;
- allo slittamento del complesso terra-muro.

Riferimenti normativi:

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI EN 12767; UNI EN 1993; UNI EN 1998; UNI-EN 10223-3.

01.02.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:
Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277.

01.02.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:
Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.02.01 Paratie

Paratie

Unità Tecnologica: 01.02

Opere di sostegno e contenimento

Si tratta di strutture la cui funzione non si riduce soltanto a sostenere la spinta del terreno. Esse sono costituite da pareti realizzate mediante degli scavi all'interno dei quali vengono introdotte le armature metalliche già montate e successivamente il getto di cls.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Corrosione
Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.02.01.A02 Deformazioni e spostamenti
Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.02.01.A03 Distacco
Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

01.02.01.A04 Esposizione dei ferri di armatura
Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

01.02.01.A05 Fenomeni di schiacciamento
Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

01.02.01.A06 Fessurazioni
Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.02.01.A07 Lesioni
Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.02.01.A08 Mancanza
Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento (pietre, parti di rivestimenti, ecc.).

01.02.01.A09 Presenza di vegetazione
Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

01.02.01.A10 Principi di ribaltamento
Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

01.02.01.A11 Principi di scorrimento
Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

01.02.01.A12 Basso grado di riciclabilità
Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.02.01.A13 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.

• Requisiti da verificare: *1) Stabilità.*

• Anomalie riscontrabili: *1) Deformazioni e spostamenti; 2) Fenomeni di schiacciamento; 3) Fessurazioni; 4) Lesioni; 5) Principi di ribaltamento; 6) Principi di scorrimento.*

• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.02.01.C02 Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre
Tipologia: Controllo
Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*

• Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*

• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.02.01.C03 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre
Tipologia: Verifica
Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*

• Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*

• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

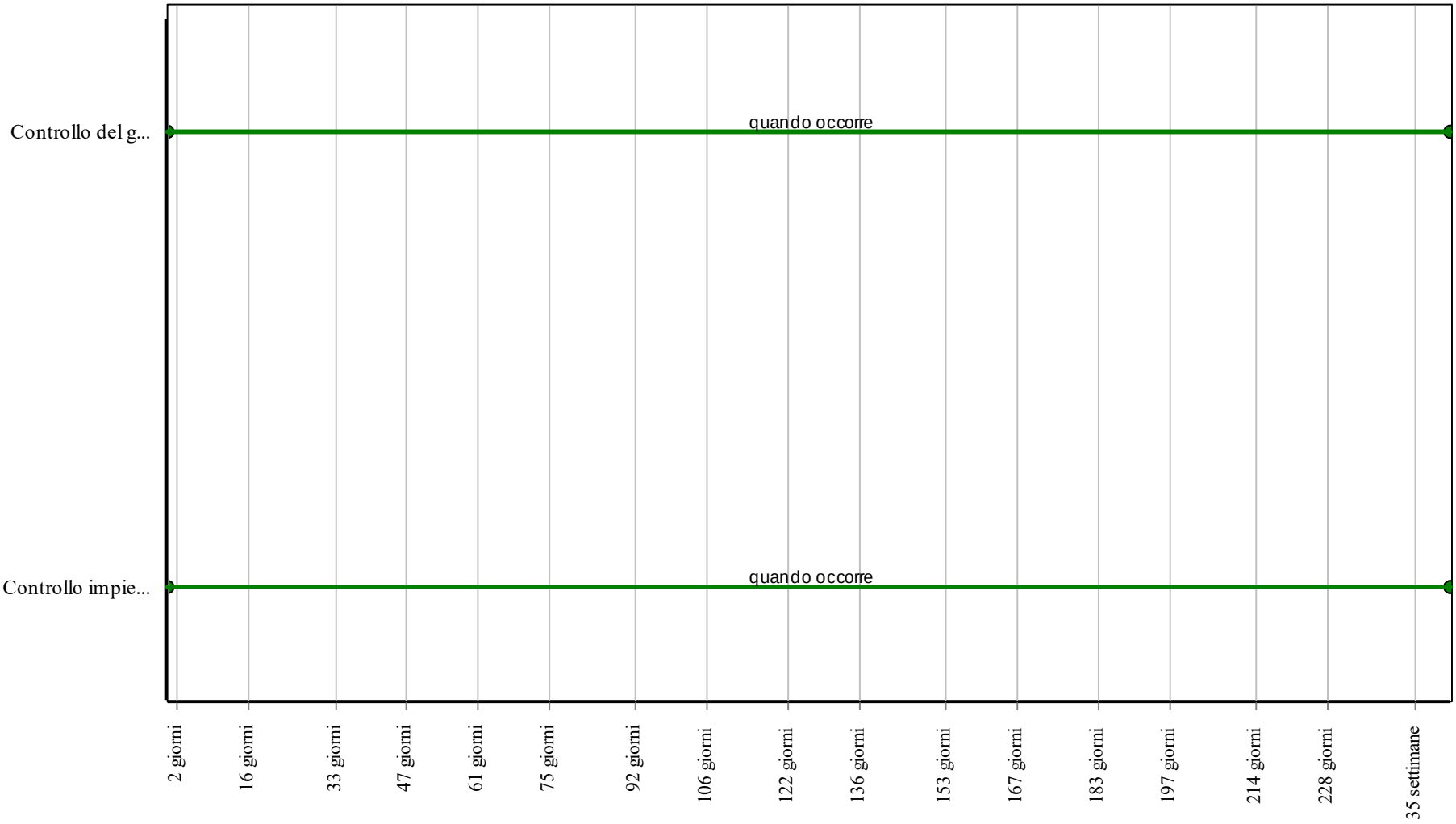
MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.I01 Interventi sulle strutture

Cadenza: quando occorre
Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

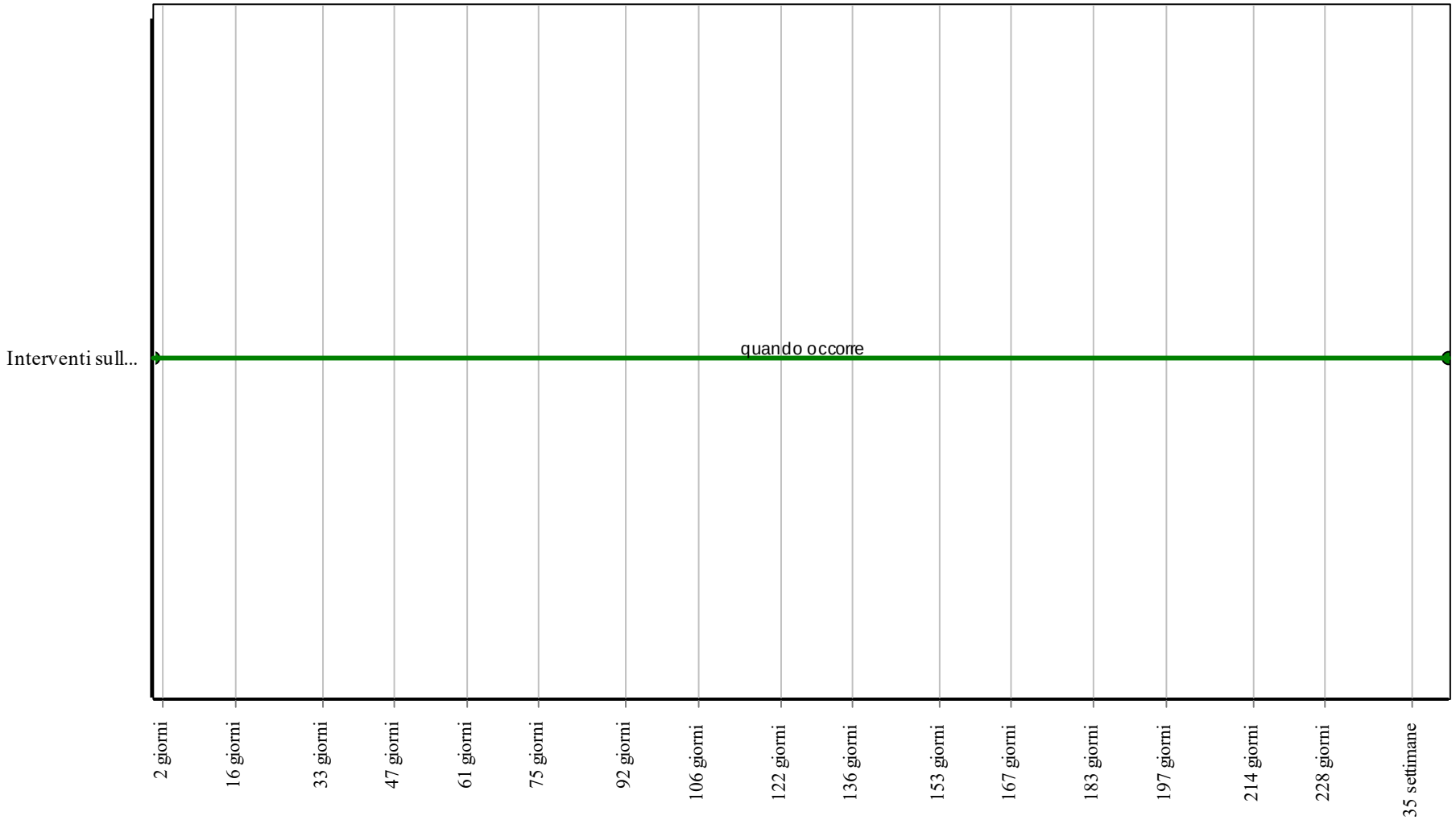
Controlli: Paratie



Corpo d'Opera: *Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)*

Unità Tecnologica: *Opere di sostegno e contenimento*

Interventi: Paratie



Corpo d'Opera: *Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)*

Unità Tecnologica: *Opere di sostegno e contenimento*

Ripristino e consolidamento

Per ripristino e consolidamento s'intendono quegli interventi, tecniche tradizionali o moderne di restauro statico eseguite su opere o manufatti che presentano problematiche di tipo statico, da definirsi dopo necessarie indagini storiche, morfologiche e statiche, relative all'oggetto d'intervento e che vanno ad impedire ulteriori alterazioni dell'equilibrio statico tale da compromettere l'integrità del manufatto. La disponibilità di soluzioni tecniche diverse e appropriate sono sottoposte in fase di diagnosi e progetto da tecnici competenti e specializzati del settore.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.03.R01 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Visivi
Classe di Esigenza: Aspetto
Le pareti restaurate debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

Prestazioni:
Le superfici delle pareti interne non devono presentare anomalie e/o comunque fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali, ecc.. Le tonalità dei colori dovranno essere omogenee e non evidenziare eventuali tracce di ripresa di colore e/o comunque di ritocchi.

Livello minimo della prestazione:
I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

Riferimenti normativi:

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; Linee Guida 28.3.2008; UNI 7959; UNI 7823; UNI 8290-2; UNI 8813; UNI 8941-1/2/3; UNI 10820; UNI EN ISO 10545-2; UNI 10924; UNI 11118; UNI 11119; UNI 11130; UNI 11138; UNI 11161; UNI 11203; UNI 11205; UNI 11206; UNI EN 15802; ICITE UEAtc (Direttive Comuni - Rivestimenti plastici continui); Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'AJA,1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra,1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi,1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada,1985).

01.03.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:
Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277.

01.03.R03 Recupero delle tradizioni costruttive locali

Classe di Requisiti: Integrazione della cultura materiale
Classe di Esigenza: Aspetto
Garantire la salvaguardia delle tradizioni costruttive locali.

Prestazioni:
Nelle scelte progettuali tener conto:
- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;
- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.

Livello minimo della prestazione:
Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento.

Riferimenti normativi:

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

° 01.03.01 Murature in laterizio

Murature in laterizio

Unità Tecnologica: 01.03

Ripristino e consolidamento

Si tratta di murature realizzate in mattoni faccia a vista disposti in modi diversi.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.01.A01 Alveolizzazione
Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.

01.03.01.A02 Assenza di malta
Assenza di malta nei giunti di muratura.

01.03.01.A03 Crosta
Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

01.03.01.A04 Decolorazione
Alterazione cromatica della superficie.

01.03.01.A05 Deposito superficiale
Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.03.01.A06 Disgregazione
Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.03.01.A07 Distacco
Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.03.01.A08 Efflorescenze
Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

01.03.01.A09 Erosione superficiale
Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

01.03.01.A10 Esfoliazione
Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

01.03.01.A11 Fessurazioni
Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.03.01.A12 Macchie e graffiti
Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.03.01.A13 Mancanza
Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.03.01.A14 Patina biologica
Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

01.03.01.A15 Penetrazione di umidità
Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.03.01.A16 Pitting
Degradazione puntiforme che si manifesta attraverso la formazione di fori ciechi, numerosi e ravvicinati. I fori hanno forma tendenzialmente cilindrica con diametro massimo di pochi millimetri.

01.03.01.A17 Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

01.03.01.A18 Presenza di vegetazione
Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

01.03.01.A19 Rigonfiamento
Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

01.03.01.A20 Basso grado di riciclabilità
Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.03.01.A21 Assenza dei caratteri tipologici locali
Assenza dei caratteri tipologici locali nella scelta dei materiali e delle tecnologie.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.03.01.C01 Controllo facciata
Cadenza: ogni 3 anni
Tipologia: Controllo a vista
Controllo della facciata e dello stato dei corsi di malta. Controllo di eventuali anomalie. In caso di dissesti verificarne l'origine, l'entità e il l'opera di consolidamento da effettuarsi.

• Requisiti da verificare: *1) Regolarità delle finiture.*

• Anomalie riscontrabili: *1) Alveolizzazione; 2) Crosta; 3) Decolorazione; 4) Deposito superficiale; 5) Disgregazione; 6) Distacco; 7) Efflorescenze; 8) Erosione superficiale; 9) Esfoliazione; 10) Fessurazioni; 11) Macchie e graffiti; 12) Mancanza; 13) Patina biologica; 14) Penetrazione di umidità; 15) Pitting; 16) Polverizzazione; 17) Presenza di vegetazione; 18) Rigonfiamento.*

• Ditte specializzate: *Muratore.*

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.01.C01 Controllo del grado di riciclabilità
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Controllo
Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*

• Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*

• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.03.01.C02 Controllo dei caratteri tipologici locali
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Controllo
Controllare che nelle fasi manutentive e di recupero, vengano impiegati materiali e tecnologie che non vadano ad alterare il contesto dei caratteri tipologici locali.

• Requisiti da verificare: *1) Recupero delle tradizioni costruttive locali.*

• Anomalie riscontrabili: *1) Assenza dei caratteri tipologici locali.*

• Ditte specializzate: *Restauratore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.01.I01 Ripristino facciata
Cadenza: quando occorre
Pulizia della facciata e reintegro dei giunti.
In particolare:
- rimuovere manualmente eventuali elementi vegetali infestanti;
- in caso di patina biologica rimuovere i depositi organici ed i muschi mediante cicli di lavaggio con acqua e spazzole di saggina;
- in caso di fenomeni di disgregazione per fenomeni di efflorescenza provvedere al consolidamento delle superfici murarie mediante l'impiego di prodotti riaggreganti aventi base di acido siliceo con applicazione a pennello;
- in caso di assenza di malta nei giunti provvedere ad applicare prodotti consolidanti mediante stilatura con malta di grassello di calce, additivi polimerici e sabbia;

• Ditte specializzate: *Muratore.*

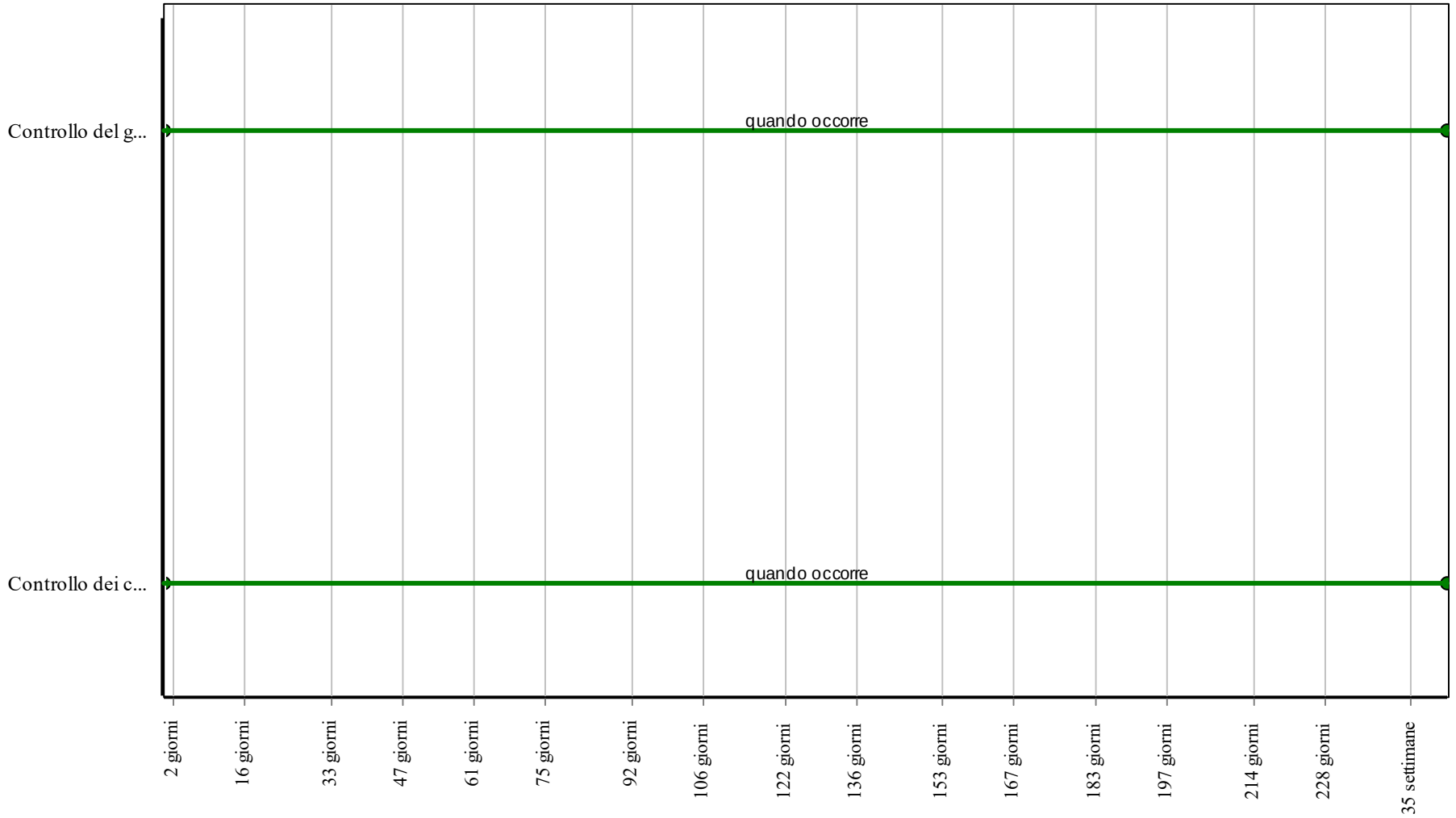
01.03.01.I02 Sostituzione elementi

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi usurati o rovinati con elementi analoghi di caratteristiche fisiche, cromatiche e dimensionali rispetto a quelli esistenti con il metodo del "cuci e scuci".

• Ditte specializzate: *Muratore.*

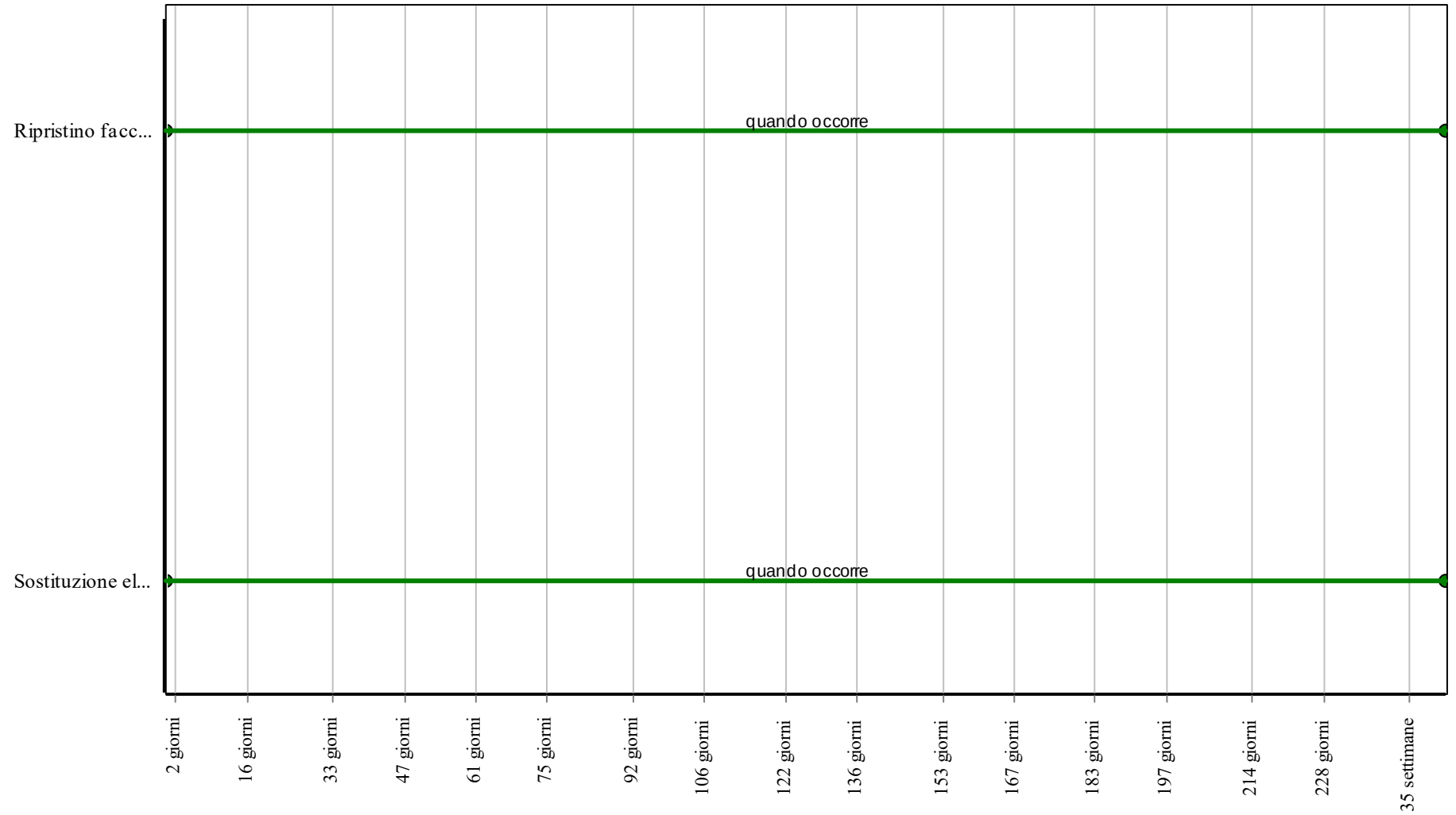
Controlli: Murature in laterizio



Corpo d'Opera: *Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)*

Unità Tecnologica: *Ripristino e consolidamento*

Interventi: Murature in laterizio



Corpo d'Opera: *Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)*

Unità Tecnologica: *Ripristino e consolidamento*

Interventi di semina e rivestimenti

L'ingegneria naturalistica è una disciplina che utilizza insieme soluzioni ingegneristiche e tecniche agroforestali e naturalistiche per ricondurre ambiti modificati dall'uomo o dagli agenti naturali ad un sufficiente livello di stabilità ecologica e di naturalità.
I principali interventi sono quelli di rivegetazione e/o di regolazione degli equilibri fra vegetazione, suolo e acqua attuati secondo le diverse tecniche quali:
- Interventi di semina e rivestimenti per la riconfigurazione delle superfici (creazione di manti erbosi anche con idrosemina, semine, stuoie);
- Interventi stabilizzanti delle scarpate quali piantagioni, copertura diffusa, viminata, fascinata, cordonata, gradonata, graticciata, palificata);
- interventi di consolidamento quali grata viva, gabbionate e materassi rinverditi, terra rinforzata, scogliera rinverdita;
- Interventi costruttivi particolari quali pennello vivo, traversa viva, cuneo filtrante, rampa a blocchi, briglia in legname e pietrame, muro vegetativo, barriera vegetativa antirumore.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.04.R01 Adeguato inserimento paesaggistico

Classe di Requisiti: Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Adeguato inserimento paesaggistico e rispetto delle visuali e della compatibilità morfologica del terreno

Prestazioni:
La proposta progettuale, in relazione alla salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici, dovrà tener conto dell'impatto dell'opera da realizzare, in riferimento alla morfologia del terreno e delle visuali al contorno.

Livello minimo della prestazione:
Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.

Riferimenti normativi:
D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277.

01.04.R02 Protezione delle specie vegetali di particolare valore e inserimento di nuove specie vegetali

Classe di Requisiti: Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Mantenimento e salvaguardia delle specie vegetali esistenti ed inserimento di nuove essenze autoctone

Prestazioni:
La salvaguardia dei sistemi naturalistici dovrà essere assicurata anche con l'inserimento di nuove essenze vegetali autoctone e la tutela delle specie vegetali esistenti.

Livello minimo della prestazione:
La piantumazione e la salvaguardia di essenze vegetali ed arboree dovrà essere eseguita nel rispetto delle specie autoctone presenti nell'area oggetto di intervento, salvo individui manifestamente malati o deperenti secondo le indicazioni di regolamenti locali del verde, ecc..

Riferimenti normativi:
Legge 14.1.2013 n.10; Protocollo ISA (International Society of Arboricolture); Regolamenti Comunali del Verde; Linee Guida Regionali; UNI 11277; UNI/PdR 8:2014.

01.04.R03 Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo

Classe di Requisiti: Integrazione Paesaggistica
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Garantire che gli interventi siano in armonia con le caratteristiche dell'ambiente sia costruito che naturale in cui si inseriscono.

Prestazioni:
In fase progettuale la scelta degli elementi, componenti e materiali deve tener conto dei caratteri tipologici dei luoghi in cui gli interventi vanno ad attuarsi.

Livello minimo della prestazione:
Per interventi sul costruito e sul naturale, bisogna assicurare in particolare:
- la riconoscibilità dei caratteri morfologico strutturali del contesto;
- la riconoscibilità della qualità percettiva dell'ambiente.

Riferimenti normativi:
D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277.

01.04.R04 Tutela e valorizzazione della diversità biologica del contesto naturalistico

Classe di Requisiti: Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
La proposta progettuale dell'opera dovrà avere un impatto minimo sul sistema naturalistico.

Prestazioni:
La salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici, attraverso la proposta progettuale dell'opera dovrà avere un impatto minimo sui sistemi delle reti ecologiche.

Livello minimo della prestazione:
Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.

Riferimenti normativi:

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277.

01.04.R05 Salvaguardia del sistema del verde

Classe di Requisiti: Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici attraverso la protezione del sistema del verde.

Prestazioni:
Tutela e difesa dell'ambiente attraverso la conservazione, la valorizzazione e l'incremento delle specie vegetali ed autoctone.

Livello minimo della prestazione:
In particolare dovrà essere assicurato il rispetto delle essenze vegetali arboree ed autoctone presenti nell'area oggetto di intervento, attraverso una opportuna selezione e separazione delle specie malate o in stato di deperimento. Nel caso di nuovi impianti, assicurare l'inserimento di idonee essenze arboree autoctone.

Riferimenti normativi:

Legge 14.1.2013 n.10; Protocollo ISA (International Society of Arboricolture); Regolamenti Comunali del Verde; Linee Guida Regionali; UNI 11277; UNI/PdR 8:2014.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.04.01 Idrosemina
- 01.04.02 Biostuoia in cocco

Idrosemina

Unità Tecnologica: 01.04

Interventi di semina e rivestimenti

La tecnica della idrosemina viene utilizzata negli interventi di rivestimento e consolidamento a protezione di superfici in erosione; tale intervento viene attuato mediante idro seminatrice a pressione atta a garantire l'irrorazione a distanza e lo spargimento omogeneo della miscela.
Infatti l'idro semina oltre ai semi provvede a spargere:
- collante per il fissaggio dei semi e alla creazione di una pellicola antierosiva sulla superficie del terreno; si tratta di un collante particolare che non inibisce la crescita e che al contempo favorisce il trattenimento dell'acqua nel terreno nelle fasi iniziali di sviluppo;
- concime organico e/o inorganico;
- acqua in quantità idonea alle diluizioni richieste;
- altri ammendanti e inoculi.

Esistono diversi procedimenti per l'esecuzione delle idro semine; i materiali e le quantità brevettate sono le seguenti:
- semi di specie erbacee e suffruticose (20÷60 gr/mq);
- acqua (1÷30 l/mq);
- concimi organici e/o inorganici (50÷200 gr/mq);
- ammendanti (60÷300 gr/mq);
- collanti (bitume, colloidi organici, colloidi argillo-umici, polimeri di sintesi, 10÷100 gr/mq);
- fitoregolatori (ormoni vegetali).

Esiste anche una variante dell'idrosemina ed è quella "a spessore" in cui la miscela prevede in aggiunta un collante, detto "mulch", composto da paglia, fieno, cellulosa, torba bionda, torba scura, sfarinati, ecc. (60÷300 gr/mq) che ha la funzione di legare insieme sementi, concimi , ammendanti e mulch e far aderire la miscela al terreno.
Altra variante dell'idro semina è il metodo "nero-verde" che prevede l'utilizzo del bitume come legante e l'idro semina è effettuata su terreno ricoperto da uno strato di paglia (circa 750 gr/ mq) che viene fissato mediante aspersione di una speciale soluzione bituminosa diluita in acqua fredda.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.01.A01 Crescita di vegetazione spontanea
Crescita di vegetazione infestante (arborea, arbustiva ed erbacea) con relativo danno fisiologico, meccanico ed estetico della semina.

01.04.01.A02 Mancanza di semi
Si presenta con zone prive di erba o con zolle scarsamente gremite.

01.04.01.A03 Pendenza eccessiva
Eccessiva pendenza dei terreni che provoca lo scivolamento delle sementi.

01.04.01.A04 Superfici dilavate
Eccessivo dilavamento delle superfici che non consente l'attecchimento delle sementi per mancanza di terreno vegetale.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.01.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Controllo a vista
Controllare l'integrità della semina e l'assenza di zolle mancanti lungo le superfici da rivestire. Verificare l'assenza di crescita di vegetazione spontanea e depositi, (pietre, rami, ecc.) lungo le superfici erbose. Controllare lo spessore del terreno vegetale per l'attecchimento delle sementi.

- Anomalie riscontrabili: *1) Mancanza di semi; 2) Crescita di vegetazione spontanea; 3) Superfici dilavate.*
- Ditte specializzate: *Generico, Giardiniere.*

01.04.01.C02 Controllo composizione semina
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare che la semina sia effettuata con specie autoctone e vegetale che si addicono ai luoghi.

- Requisiti da verificare: *1) Salvaguardia del sistema del verde; 2) Tutela e valorizzazione della diversità biologica del contesto naturalistico.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Mancanza di semi.*
- Ditte specializzate: *Giardiniere.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.01.I01 Fertilizzazione

Cadenza: quando occorre
Fertilizzazione della semina e reintegrazione dei nutrienti mediante l'impiego di concimi chimici ternari ed organo-minerali in funzione delle qualità vegetali.

• Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

01.04.01.I02 Irrigazione

Cadenza: quando occorre
Irrigazione periodica con getti di acqua a pioggia e/o con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni delle essenze.

• Ditte specializzate: *Giardiniere.*

01.04.01.I03 Preparazione terreno

Cadenza: quando occorre
Preparazione del letto di impianto mediante vangatura, rastrellamento e rullatura del terreno. Semina dei miscugli fino alla copertura delle superfici in uso. In caso di scarpate spargere i semi su un letto di paglia o fieno o fibre naturali e sintetiche per evitare il rotolamento dei semi.

• Ditte specializzate: *Giardiniere.*

01.04.01.I04 Pulizia

Cadenza: ogni mese
Rimozione e pulizia di depositi ed oggetti estranei (sassi, carta, lattine, ecc.) mediante l'uso di attrezzatura adeguata (pinze, guanti, contenitori specifici, ecc.).

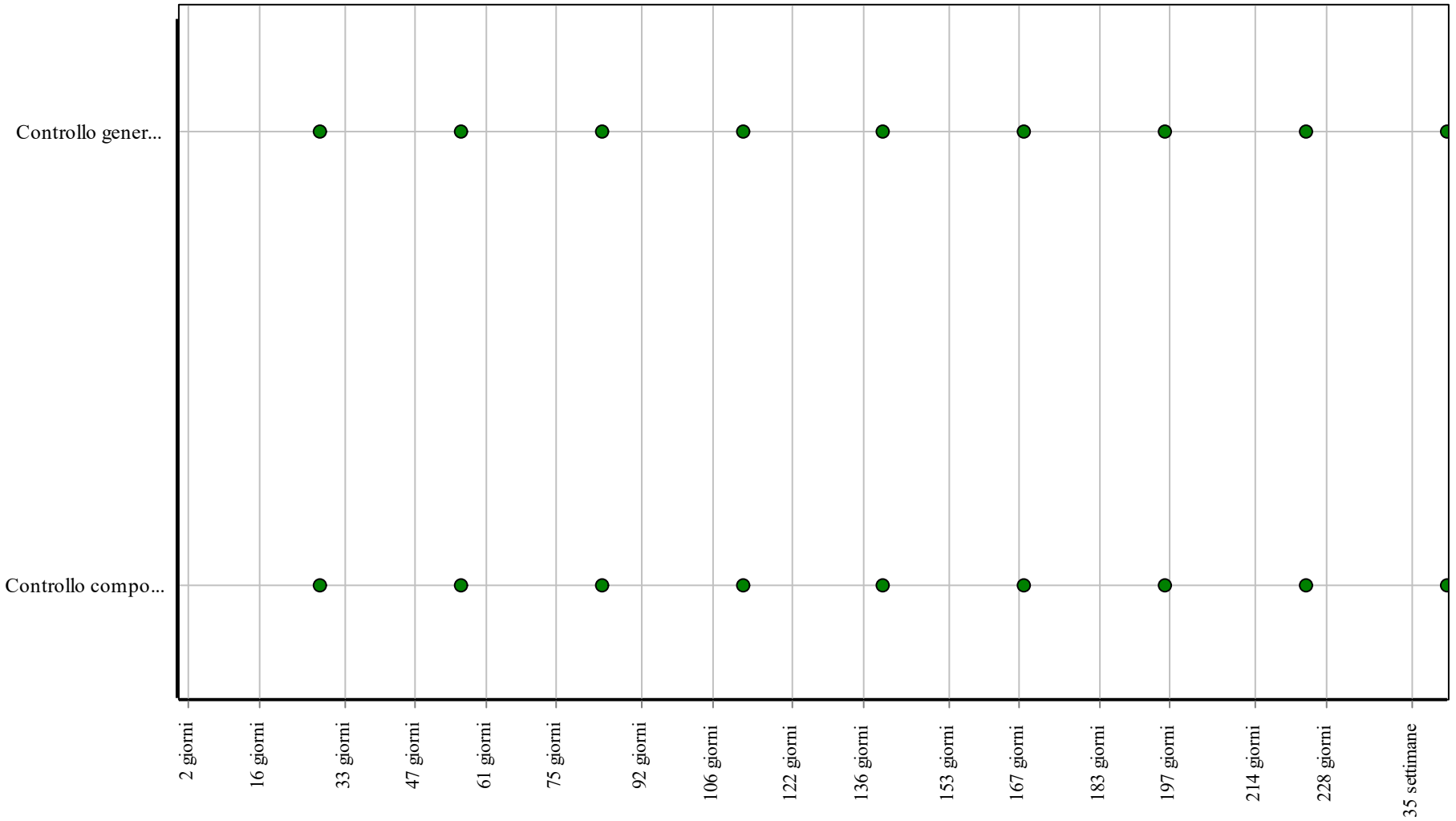
• Ditte specializzate: *Generico.*

01.04.01.I05 Taglio periodico

Cadenza: ogni 2 mesi
Pulizia accurata delle superfici seminate e rasatura delle piante in eccesso eseguito manualmente e/o con mezzi idonei. Estirpatura di piante estranee.

• Ditte specializzate: *Giardiniere.*

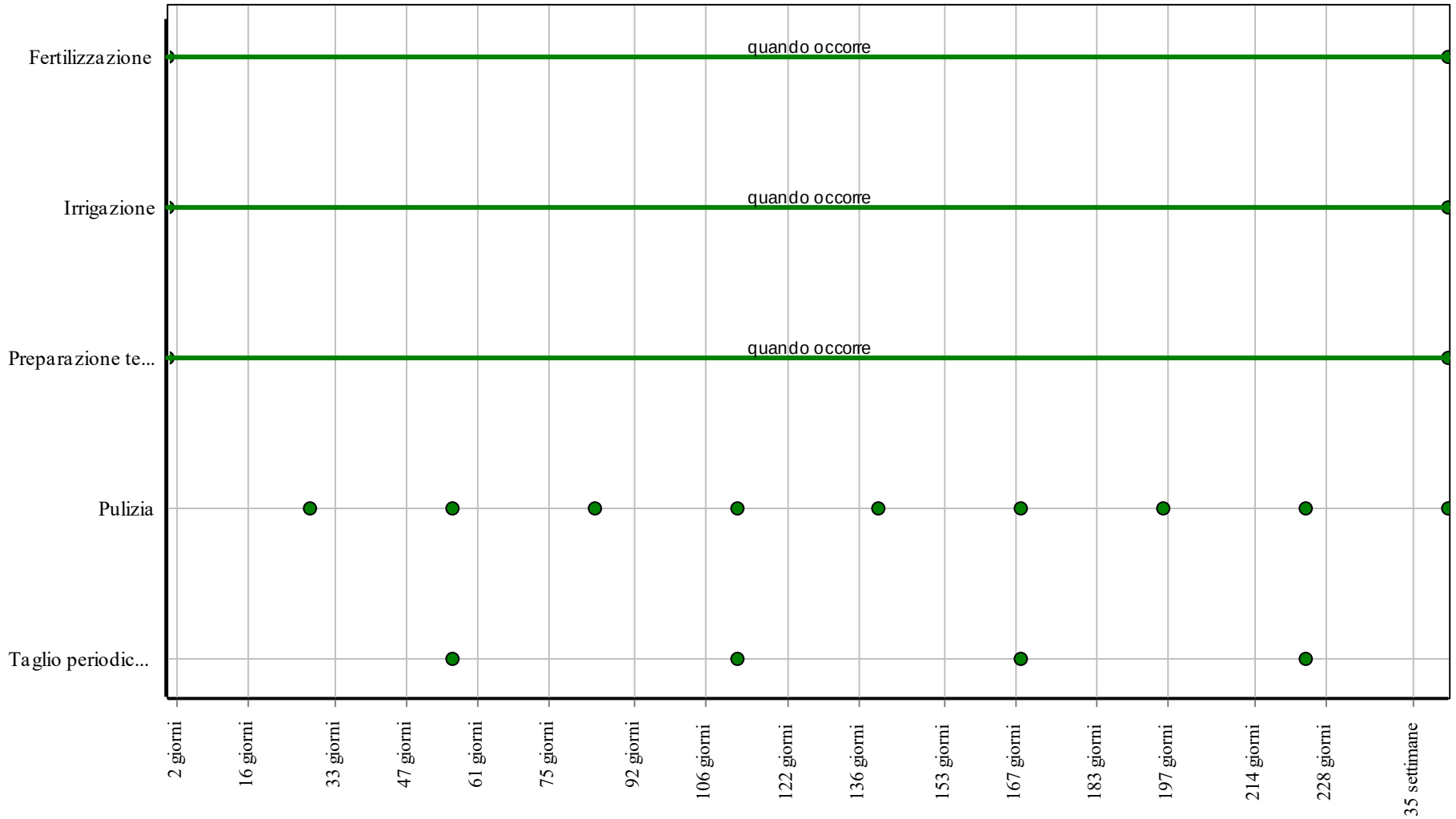
Controlli: Idrosemina



Corpo d'Opera: *Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)*

Unità Tecnologica: *Interventi di semina e rivestimenti*

Interventi: Idrosemina



Corpo d'Opera: *Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)*

Unità Tecnologica: *Interventi di semina e rivestimenti*

Biostuoia in cocco

Unità Tecnologica: 01.04

Interventi di semina e rivestimenti

Questa tecnica di intervento consente il rivestimento di scarpate mediante stesura di stuoia biodegradabile in fibra di cocco (in genere di grammatura non inferiore a 250 g/m2) che viene fissata mediante interro in testa e al piede e quindi fissata al terreno con staffe o picchetti in ferro in acciaio piegati a U del diametro di 8 ÷ 12 mm e di lunghezza di 20 ÷ 40 cm. Per una corretta funzionalità dell'intervento i rivestimenti devono essere abbinati ad una semina e, ove possibile, possono essere seguiti dalla messa a dimora di specie arbustive per talea.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.02.A01 Depositi superficiali
Accumuli di materiale vario quali pietrame, ramaglie e terreno sulla superficie delle biostuoie.

01.04.02.A02 Difetti di ancoraggio
Difetti di tenuta delle chiodature e/o delle graffe di ancoraggio della struttura.

01.04.02.A03 Difetti di attecchimento
Difetti di attecchimento delle talee di salice o tamerice e/o delle piantine radicate.

01.04.02.A04 Errata sovrapposizione
Errata sovrapposizione della biostuoia.

01.04.02.A05 Mancanza di terreno
Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura delle biostuoie.

01.04.02.A06 Mancata aderenza
Imperfetta aderenza tra la rete ed il terreno che provoca mancati inerbimenti.

01.04.02.A07 Perdita di materiale
Perdita del materiale costituente la biostuoia quali terreno, radici, ecc..

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.02.C01 Verifica generale
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare lo stato di attecchimento delle talee e delle piantine radicate. Verificare la tenuta dei picchetti di ancoraggio.

• Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di attecchimento; 2) Mancanza di terreno; 3) Difetti di ancoraggio; 4) Perdita di materiale; 5) Depositi superficiali; 6) Mancata aderenza.*

• Ditte specializzate: *Giardiniere.*

01.04.02.C02 Verifica superficie a vista
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare che le superfici a vista utilizzate siano rispettose dei luoghi in cui si inseriscono e non alterano i caratteri morfologici del sito. Verificare che i rivestimenti esterni siano integri e che le strutture di ancoraggio non arrechino danni alle superfici adiacenti.

• Requisiti da verificare: *1) Adeguato inserimento paesaggistico; 2) Protezione delle specie vegetali di particolare valore e inserimento di nuove specie vegetali; 3) Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo; 4) Tutela e valorizzazione della diversità biologica del contesto naturalistico.*

• Anomalie riscontrabili: *1) Errata sovrapposizione; 2) Perdita di materiale; 3) Mancata aderenza.*

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.02.I01 Fertilizzazione
Cadenza: quando occorre
Fertilizzazione della semina e reintegrazione dei nutrienti mediante l'impiego di concimi chimici ternari ed organo-minerali in funzione delle qualità vegetali.

• Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

01.04.02.I02 Irrigazione

Cadenza: quando occorre

Irrigazione periodica con getti di acqua a pioggia e/o con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni delle essenze.

• Ditte specializzate: *Giardiniere.*

01.04.02.I03 Registrazione picchetti

Cadenza: quando occorre

Eseguire la registrazione dei picchetti di tenuta delle reti.

• Ditte specializzate: *Generico, Giardiniere.*

01.04.02.I04 Reintegro semina

Cadenza: quando occorre

Eseguire il reintegro della semina della superficie della biostuoia.

• Ditte specializzate: *Giardiniere.*

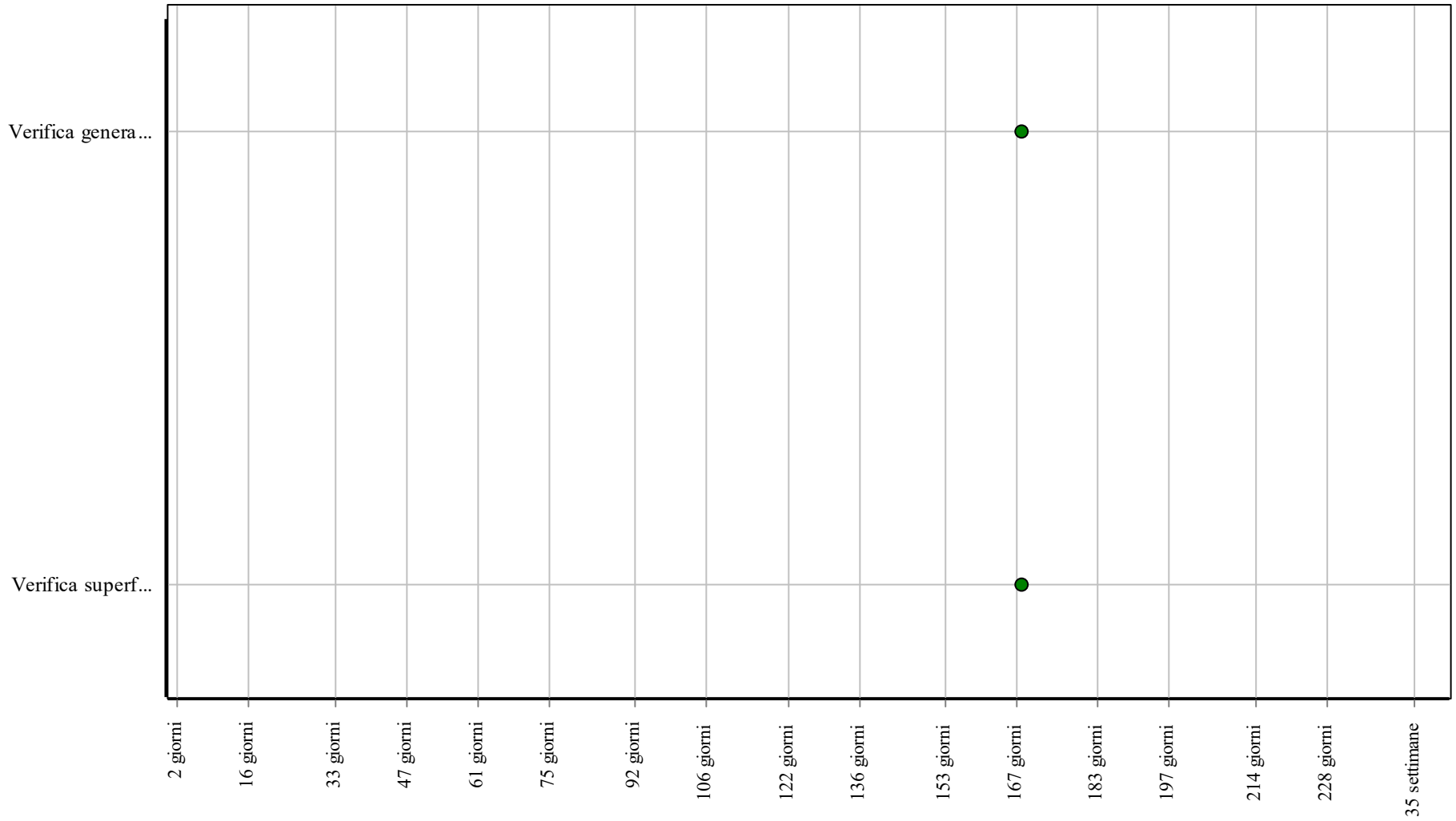
01.04.02.I05 Taglio

Cadenza: ogni 2 anni

Eseguire il taglio dei rami delle talee in maniera scalare.

• Ditte specializzate: *Giardiniere.*

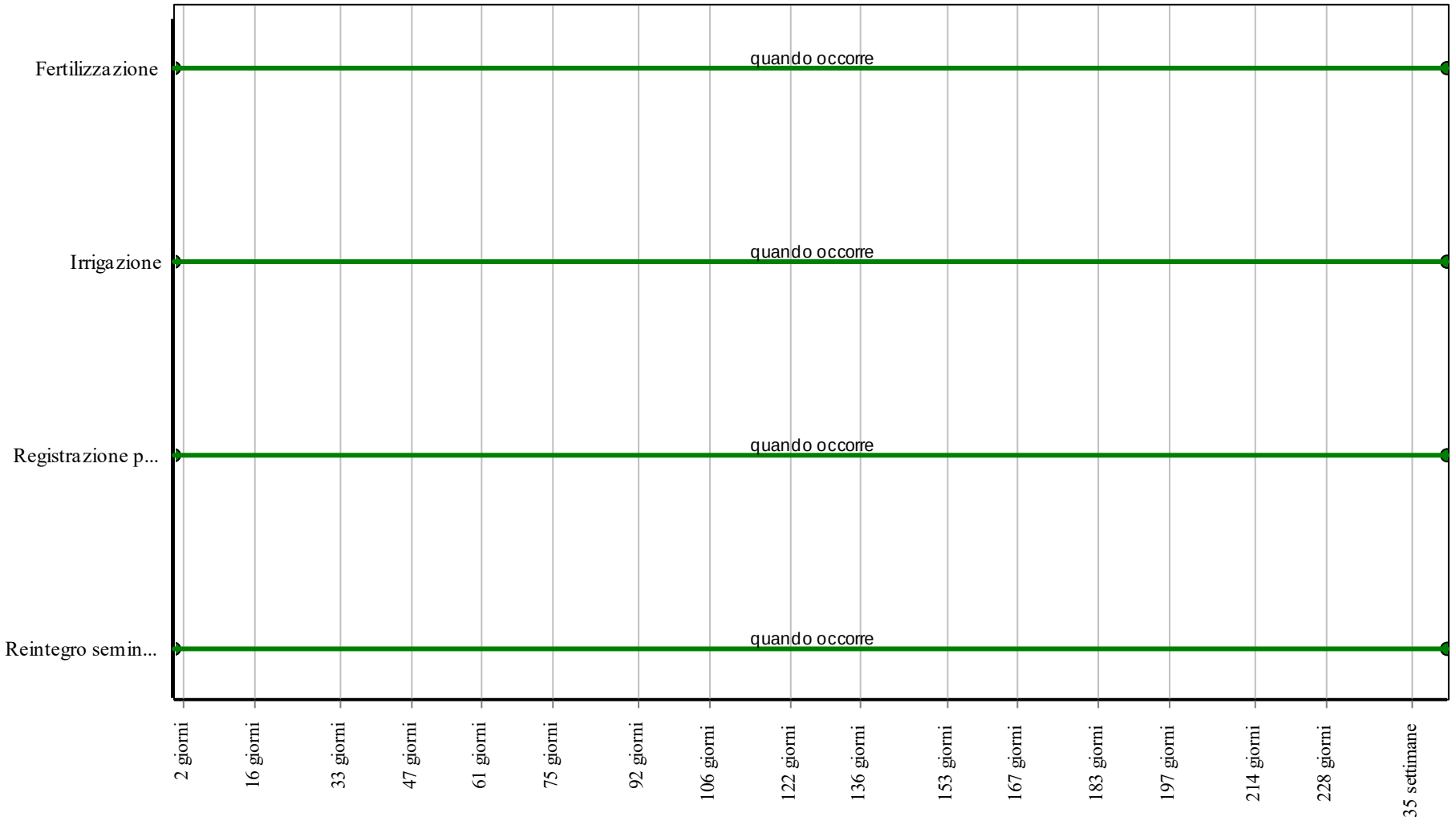
Controlli: Biostuoia in cocco



Corpo d'Opera: *Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)*

Unità Tecnologica: *Interventi di semina e rivestimenti*

Interventi: Biostuoia in cocco



Corpo d'Opera: *Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)*

Unità Tecnologica: *Interventi di semina e rivestimenti*

Interventi di riprofilatura e operazioni sul versante

Si tratta di tutti quegli interventi che hanno la funzione di incrementare la stabilità di un versante attraverso una ridistribuzione delle masse lungo il pendio riducendo le forze destabilizzanti quali gli accumuli di materiale e incrementando quelle resistenti opportunamente combinati.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.05.R01 Certificazione ecologica

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

Prestazioni:
I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:
- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

Livello minimo della prestazione:
Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

Riferimenti normativi:

UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277.

01.05.R02 Adeguato inserimento paesaggistico

Classe di Requisiti: Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Adeguato inserimento paesaggistico e rispetto delle visuali e della compatibilità morfologica del terreno

Prestazioni:
La proposta progettuale, in relazione alla salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici, dovrà tener conto dell'impatto dell'opera da realizzare, in riferimento alla morfologia del terreno e delle visuali al contorno.

Livello minimo della prestazione:
Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.

Riferimenti normativi:

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277.

01.05.R03 Protezione delle specie vegetali di particolare valore e inserimento di nuove specie vegetali

Classe di Requisiti: Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Mantenimento e salvaguardia delle specie vegetali esistenti ed inserimento di nuove essenze autoctone

Prestazioni:
La salvaguardia dei sistemi naturalistici dovrà essere assicurata anche con l'inserimento di nuove essenze vegetali autoctone e la tutela delle specie vegetali esistenti.

Livello minimo della prestazione:
La piantumazione e la salvaguardia di essenze vegetali ed arboree dovrà essere eseguita nel rispetto delle specie autoctone presenti nell'area oggetto di intervento, salvo individui manifestamente malati o deperenti secondo le indicazioni di regolamenti locali del verde, ecc..

Riferimenti normativi:

Legge 14.1.2013, n. 10; Protocollo ISA; Regolamenti Comunali del Verde; Linee Guida Regionali; UNI 11277; UNI/PdR 8:2014.

01.05.R04 Recupero ambientale del terreno di sbancamento

Classe di Requisiti: Salvaguardia dell'integrità del suolo e del sottosuolo
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Salvaguardia dell'integrità del suolo e del sottosuolo attraverso il recupero del terreno di sbancamento.

Prestazioni:
Al fine di salvaguardare l'integrità del suolo e del sottosuolo e per limitare i relativi impatti, il terreno risultante dallo sbancamento per la realizzazione dell'edificio, dovrà essere recuperato e riutilizzato.

Livello minimo della prestazione:
Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.

Riferimenti normativi:

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 12.9.2014, n. 133; Legge 11.11.2014 n.164; D.P.R. 14.7.2016; UNI 11277.

01.05.R05 Recupero delle tradizioni costruttive locali

Classe di Requisiti: Integrazione della cultura materiale
Classe di Esigenza: Aspetto
Garantire la salvaguardia delle tradizioni costruttive locali.

Prestazioni:
Nelle scelte progettuali tener conto:
- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;
- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.

Livello minimo della prestazione:
Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento.

Riferimenti normativi:

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277.

01.05.R06 Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo

Classe di Requisiti: Integrazione Paesaggistica
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Garantire che gli interventi siano in armonia con le caratteristiche dell'ambiente sia costruito che naturale in cui si inseriscono.

Prestazioni:
In fase progettuale la scelta degli elementi, componenti e materiali deve tener conto dei caratteri tipologici dei luoghi in cui gli interventi vanno ad attuarsi.

Livello minimo della prestazione:
Per interventi sul costruito e sul naturale, bisogna assicurare in particolare:
- la riconoscibilità dei caratteri morfologico strutturali del contesto;
- la riconoscibilità della qualità percettiva dell'ambiente.

Riferimenti normativi:

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277.

01.05.R07 Riduzione degli effetti di disturbo visivi

Classe di Requisiti: Benessere visivo degli spazi esterni
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Benessere visivo degli spazi esterni mediante la riduzione degli effetti di disturbo ottici.

Prestazioni:
Nelle scelte progettuali inerenti la sistemazione degli spazi esterni con il contesto, bisogna evitare l'introduzione di elementi che mediante interazioni tra di essi possano creare agli utenti disturbi visivi (abbagliamento e/o altri effetti negativi).

Livello minimo della prestazione:
L'introduzione di elementi negli spazi esterni dovranno essere contenuti entro parametri tali da non provocare disturbi visivi agli utenti.

Riferimenti normativi:

C.M. Lavori Pubblici 22.5.67, n. 3151; C.M. Lavori Pubblici 22.11.74, n. 13011; D.M. 5.7.75; D.M. 18.12.75; UNI 10840; UNI EN 12464-1/2; UNI 11277.

01.05.R08 Salvaguardia del sistema del verde

Classe di Requisiti: Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici attraverso la protezione del sistema del verde.

Prestazioni:
Tutela e difesa dell'ambiente attraverso la conservazione, la valorizzazione e l'incremento delle specie vegetali ed autoctone.

Livello minimo della prestazione:
In particolare dovrà essere assicurato il rispetto delle essenze vegetali arboree ed autoctone presenti nell'area oggetto di intervento, attraverso una opportuna selezione e separazione delle specie malate o in stato di deperimento. Nel caso di nuovi impianti, assicurare l'inserimento di idonee essenze arboree autoctone.

Riferimenti normativi:

Legge 14.1.2013, n. 10; Protocollo ISA; Regolamenti Comunali del Verde; Linee Guida Regionali; UNI 11277; UNI/PdR 8:2014.

01.05.R09 Tutela e valorizzazione della diversità biologica del contesto naturalistico

Classe di Requisiti: Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
La proposta progettuale dell'opera dovrà avere un impatto minimo sul sistema naturalistico.

Prestazioni:
La salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici, attraverso la proposta progettuale dell'opera dovrà avere un impatto minimo sui sistemi delle reti ecologiche.

Livello minimo della prestazione:
Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.

Riferimenti normativi:

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277.

01.05.R10 Resistenza alla trazione

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Gli elementi utilizzati per realizzare opere di ingegneria naturalistica devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.

Prestazioni:
Le opere devono essere realizzate con materiali idonei a resistere a fenomeni di trazione che potrebbero verificarsi durante il ciclo di vita.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere garantiti i valori previsti in sede di progetto.

Riferimenti normativi:

Legge 23.3.2001, n. 93; D.P.G.R. Campania 22.7.2002, n. 574.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.05.01 Riprofilatura

Riprofilatura

Unità Tecnologica: 01.05

Interventi di riprofilatura e operazioni sul versante

La riprofilatura è un intervento di stabilizzazione di pendii e scarpate consistenti nella riduzione dell'angolo di inclinazione del pendio realizzando una livelletta.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.01.A01 Perdita di materiale
Perdita del materiale costituente la gradonata.

01.05.01.A02 Scalzamento
Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle livellette.

01.05.01.A03 Sottoerosione
Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno al piede delle livellette.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.01.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione
Controllare la tenuta delle livellette verificando che non ci sia fuoriuscita di materiale. Verificare che non ci siano in atto fenomeni di scalzamento.

- Anomalie riscontrabili: *1) Scalzamento; 2) Sottoerosione.*
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

01.05.01.C02 Controllo tecniche costruttive
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare la corretta esecuzione della riprofilatura e che non comporti danni alla vegetazione presente; controllare che la realizzazione dell'opera non provochi impatto ambientale. Accertare la funzionalità del tubo drenante.

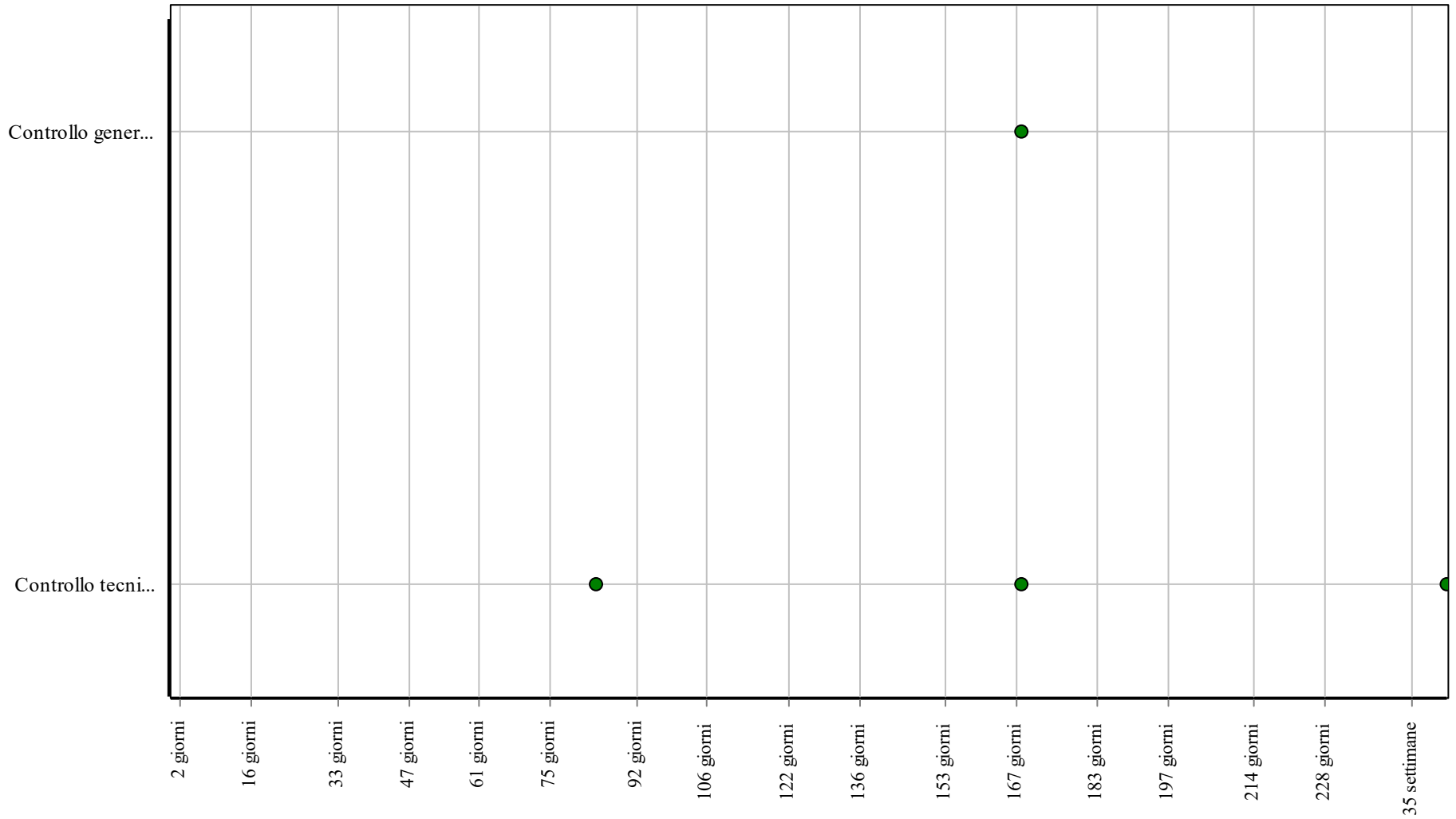
- Requisiti da verificare: *1) Adeguato inserimento paesaggistico; 2) Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo; 3) Riduzione degli effetti di disturbo visivi.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Perdita di materiale; 2) Scalzamento; 3) Sottoerosione.*
- Ditte specializzate: *Giardiniere.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.01.I01 Revisione
Cadenza: ogni 6 mesi
Verificare la tenuta delle livellette sistemando il materiale eventualmente fuoriuscito.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

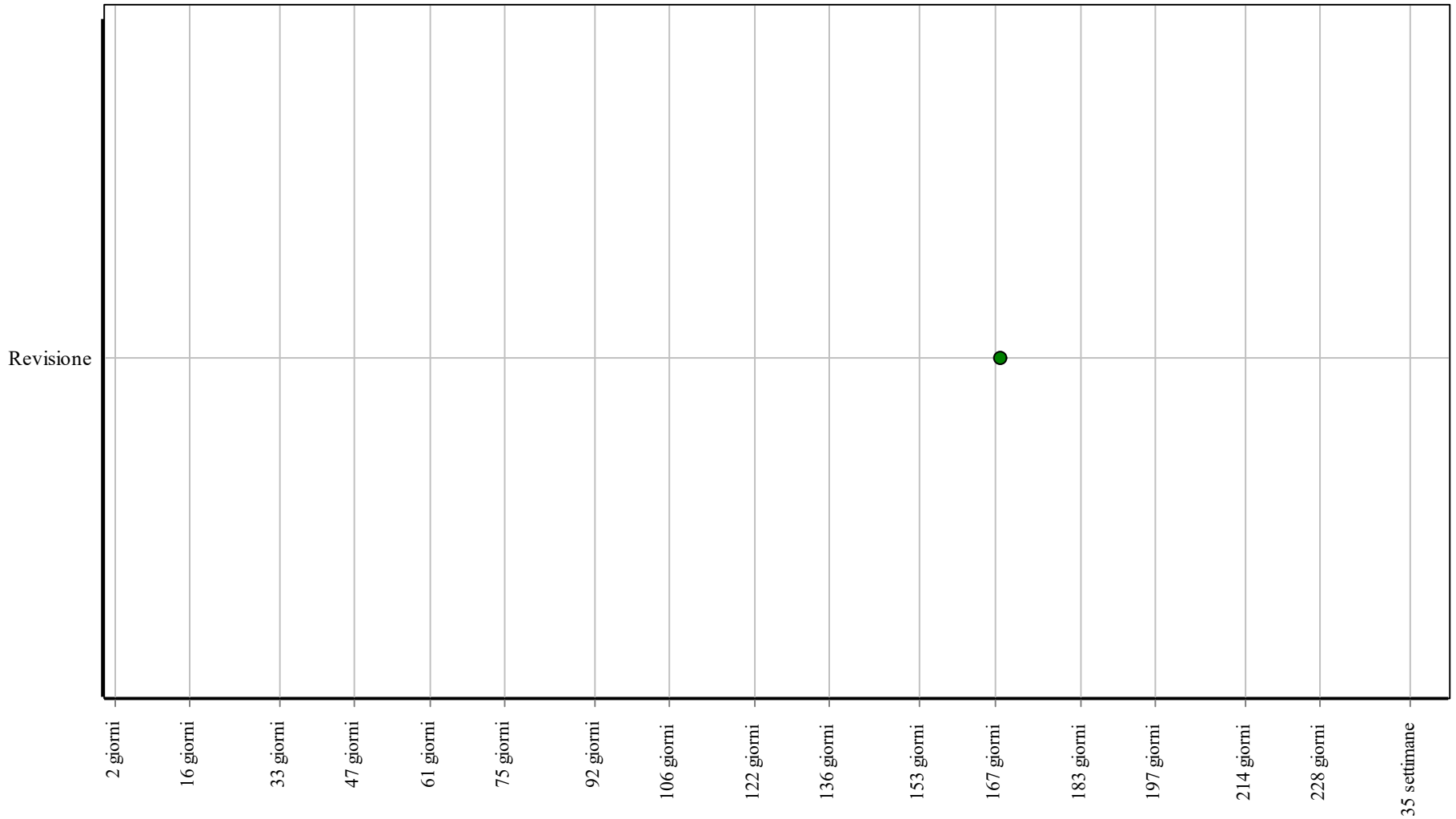
Controlli: Riprofilatura



Corpo d'Opera: *Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)*

Unità Tecnologica: *Interventi di riprofilatura e operazioni sul versante*

Interventi: Riprofilatura



Corpo d'Opera: *Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)*

Unità Tecnologica: *Interventi di riprofilatura e operazioni sul versante*

Opere di protezione caduta massi

Consistono nella sistemazione e protezione di versanti e scarpate nonchè il consolidamento di porzioni di roccia o terreno instabile che non possono essere ulteriormente asportate o interessate da interventi modificativi; si tratta di tecniche attuate mediante ancoraggi e legature, posa di pannelli di rete o funi a trefoli.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.06.R01 Adeguato inserimento paesaggistico

Classe di Requisiti: Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Adeguato inserimento paesaggistico e rispetto delle visuali e della compatibilità morfologica del terreno

Prestazioni:
La proposta progettuale, in relazione alla salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici, dovrà tener conto dell'impatto dell'opera da realizzare, in riferimento alla morfologia del terreno e delle visuali al contorno.

Livello minimo della prestazione:
Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.

Riferimenti normativi:
D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277.

01.06.R02 Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo

Classe di Requisiti: Integrazione Paesaggistica
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Garantire che gli interventi siano in armonia con le caratteristiche dell'ambiente sia costruito che naturale in cui si inseriscono.

Prestazioni:
In fase progettuale la scelta degli elementi, componenti e materiali deve tener conto dei caratteri tipologici dei luoghi in cui gli interventi vanno ad attuarsi.

Livello minimo della prestazione:
Per interventi sul costruito e sul naturale, bisogna assicurare in particolare:
- la riconoscibilità dei caratteri morfologico strutturali del contesto;
- la riconoscibilità della qualità percettiva dell'ambiente.

Riferimenti normativi:
D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277.

01.06.R03 Riduzione degli effetti di disturbo visivi

Classe di Requisiti: Benessere visivo degli spazi esterni
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Benessere visivo degli spazi esterni mediante la riduzione degli effetti di disturbo ottici.

Prestazioni:
Nelle scelte progettuali inerenti la sistemazione degli spazi esterni con il contesto, bisogna evitare l'introduzione di elementi che mediante interazioni tra di essi possano creare agli utenti disturbi visivi (abbagliamento e/o altri effetti negativi).

Livello minimo della prestazione:
L'introduzione di elementi negli spazi esterni dovranno essere contenuti entro parametri tali da non provocare disturbi visivi agli utenti.

Riferimenti normativi:
C.M. Lavori Pubblici 22.5.67, n. 3151; C.M. Lavori Pubblici 22.11.74, n. 13011; D.M. 5.7.75; D.M. 18.12.75; UNI 10840; UNI EN 12464-1/2; UNI 11277.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.06.01 Ancoraggi con chiodi
- 01.06.02 Reti paramassi

Ancoraggi con chiodi

Unità Tecnologica: 01.06

Opere di protezione caduta massi

Per la stabilizzazione dei fronti di scavo o di scarpate e pendii instabili sono utilizzati sistemi di ancoraggio che prevedono l'applicazione di chiodi di ancoraggio nell'ammasso roccioso. Questi sistemi di ancoraggio sono definiti "attivi" in quanto migliorano sensibilmente le caratteristiche geomeccaniche dell'ammasso roccioso, aumentando le forze di resistenza al taglio (coesione). In funzione della tipologia e dell'azione esercitata, gli elementi metallici di ancoraggio e rinforzo sono chiamati rispettivamente chiodi, bulloni e tiranti di ancoraggio. I "chiodi" sono ancoraggi costituiti da aste metalliche (o di vetroresina, fibre di carbonio o altro materiale) integralmente connesse al terreno e sollecitate in fase d'esercizio prevalentemente a taglio (nel qual caso l'intervento è chiamato "chiodatura"). La connessione al terreno può essere fatta con cementazione mediante miscele cementizie o chimiche o mediante mezzi meccanici. I chiodi sono fissati sulla superficie esterna mediante piastra di ripartizione e dispositivo di bloccaggio detto dado.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.06.01.A01 Corrosione
Fenomeni di corrosione degli elementi dei chiodi.

01.06.01.A02 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta dei tiranti dovuti ad erronea posa in opera degli stessi e/o alla rottura dei chiodi di ancoraggio.

01.06.01.A03 Rotture
Rotture degli elementi della struttura dei chiodi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.06.01.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione
Verificare che i chiodi siano efficienti e che non ci siano in atto fenomeni di corrosione.

- Anomalie riscontrabili: *1) Corrosione; 2) Difetti di tenuta; 3) Rotture.*
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

01.06.01.C02 Controllo stabilizzazione parete
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilizzazione dei versanti e/o della parete e che il materiale utilizzato sia ben ancorato; verificare che il sistema realizzato non abbia notevole impatto ambientale.

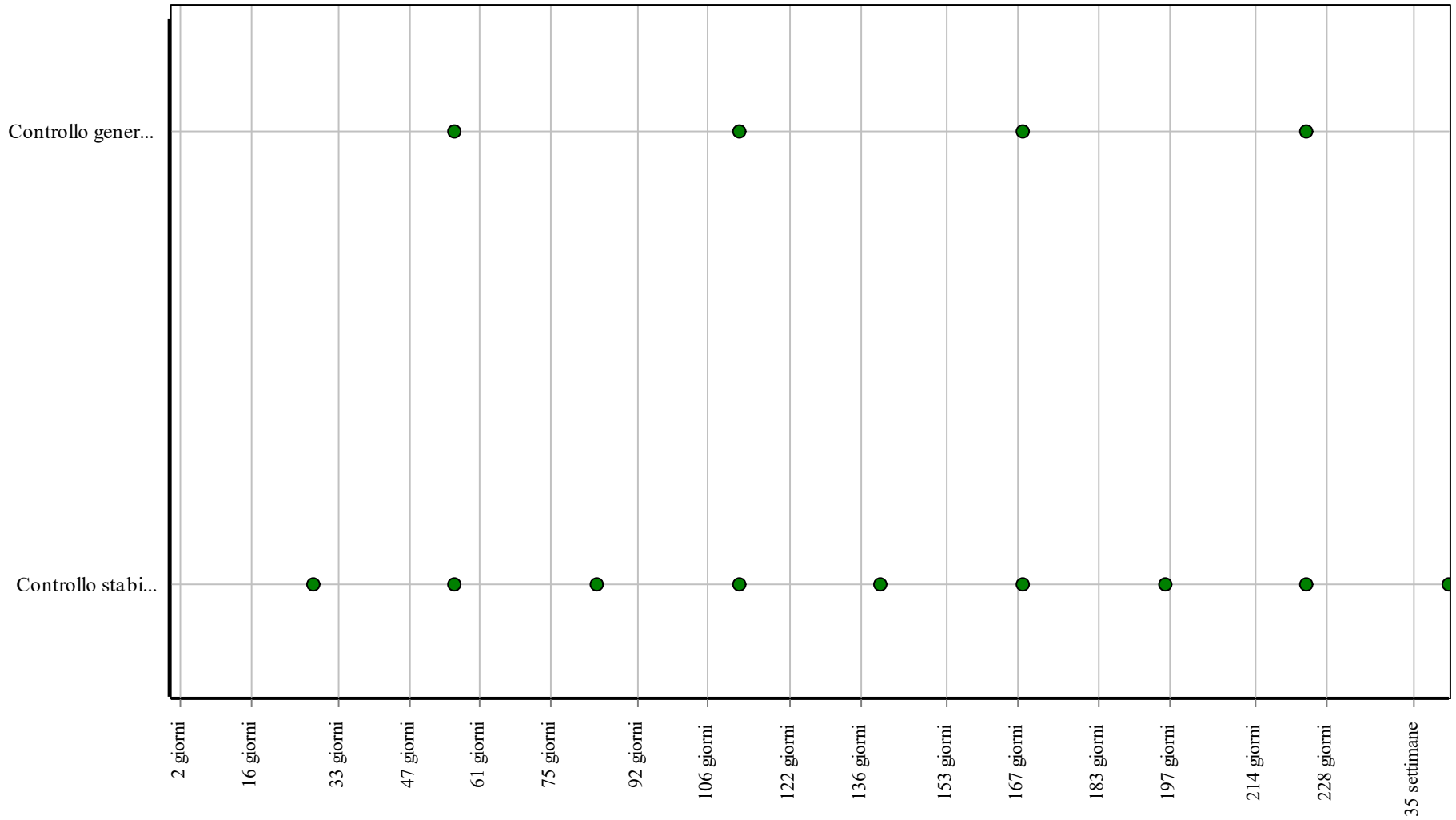
- Requisiti da verificare: *1) Adeguato inserimento paesaggistico; 2) Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo; 3) Riduzione degli effetti di disturbo visivi.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di tenuta; 2) Rotture.*
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.06.01.I01 Ripristino
Cadenza: quando occorre
Sistemare gli elementi di serraggio quali piastre e dadi in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

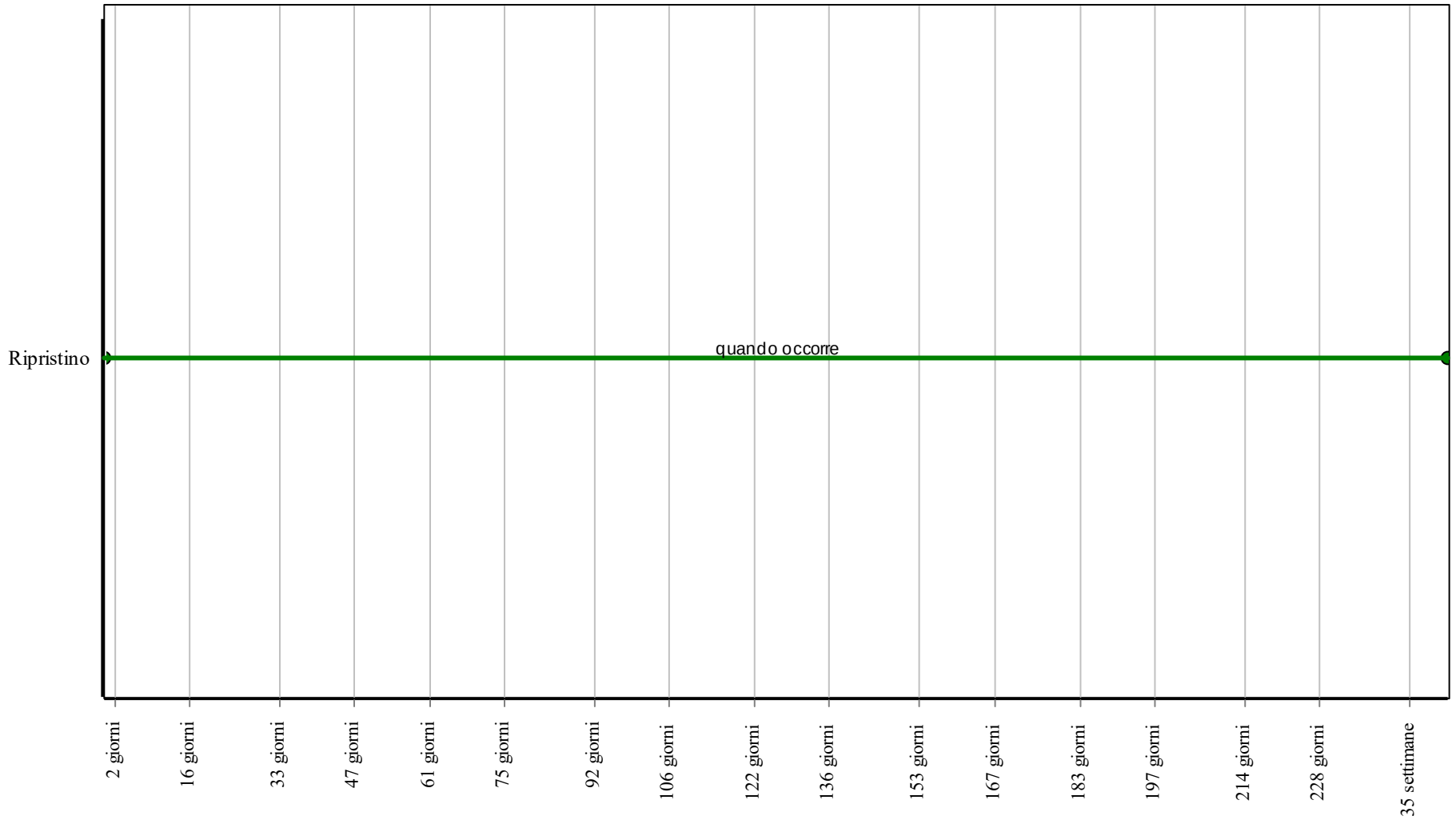
Controlli: Ancoraggi con chiodi



Corpo d'Opera: *Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)*

Unità Tecnologica: *Opere di protezione caduta massi*

Interventi: Ancoraggi con chiodi



Corpo d'Opera: *Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)*

Unità Tecnologica: *Opere di protezione caduta massi*

Reti paramassi

Unità Tecnologica: 01.06

Opere di protezione caduta massi

La rete paramassi è un rivestimento di scarpata in roccia (eseguito a qualsiasi altezza) e realizzato mediante copertura di rete metallica a doppia torsione del tipo esagonale con maglia 8x10 cm.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.06.02.R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica
Classe di Esigenza: Controllabilità
Le reti devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.

Prestazioni:
Le opere devono essere realizzate con materiali idonei a resistere a fenomeni di trazione che potrebbero verificarsi durante il ciclo di vita.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere garantiti i valori di resistenza nominale a trazione pari a 550 N/mmq ricavati con modalità di prova conformi alla normativa ASTM A975-97.

Riferimenti normativi:

UNI 11211; UNI 11437; UNI EN 10218; UNI EN 10223; ASTM A975-97.

01.06.02.R02 Resistenza alla corrosione

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica
Classe di Esigenza: Controllabilità
Le reti utilizzate devono essere realizzate con materiali idonei in modo da garantire la funzionalità del sistema.

Prestazioni:
Le reti devono essere realizzate con ferri capaci di non generare fenomeni di corrosione se sottoposti all'azione dell'acqua e del gelo. Possono essere rivestiti con rivestimenti di zinco e di lega di zinco che devono essere sottoposti a prova in conformità alle norme UNI EN 10244-1 e UNI EN 10244-2.

Livello minimo della prestazione:
I materiali utilizzati per la formazione delle reti devono avere un rivestimento di lega zinco-alluminio-cerio-lantanio.

Riferimenti normativi:

UNI 11211; UNI 11437; UNI EN 10218; UNI EN 10223; UNI EN 10244-1/2; ASTM A975-97.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.06.02.A01 Corrosione
Fenomeni di corrosione delle reti paramassi.

01.06.02.A02 Deposito superficiale
Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei.

01.06.02.A03 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta delle reti dovuti ad erronea posa in opera delle stesse e/o alla rottura dei chiodi di ancoraggi.

01.06.02.A04 Perdita di materiale
Perdita dei conci di pietra attraverso fori praticati nella rete.

01.06.02.A05 Rotture
Rotture delle reti di protezione che causano la fuoriuscita dei conci di pietra.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.06.02.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione
Verificare che le reti siano efficienti e che non causino la fuoriuscita dei conci di pietra.

- Anomalie riscontrabili: *1) Corrosione; 2) Deposito superficiale; 3) Difetti di tenuta; 4) Perdita di materiale; 5) Rotture.*
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

01.06.02.C02 Controllo stabilizzazione parete

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilizzazione dei versanti e/o della parete e che il materiale utilizzato sia ben ancorato; verificare che il sistema realizzato non abbia notevole impatto ambientale.

• Requisiti da verificare: *1) Adeguato inserimento paesaggistico; 2) Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo; 3) Riduzione degli effetti di disturbo visivi.*

• Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di tenuta; 2) Perdita di materiale; 3) Rotture.*

• Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

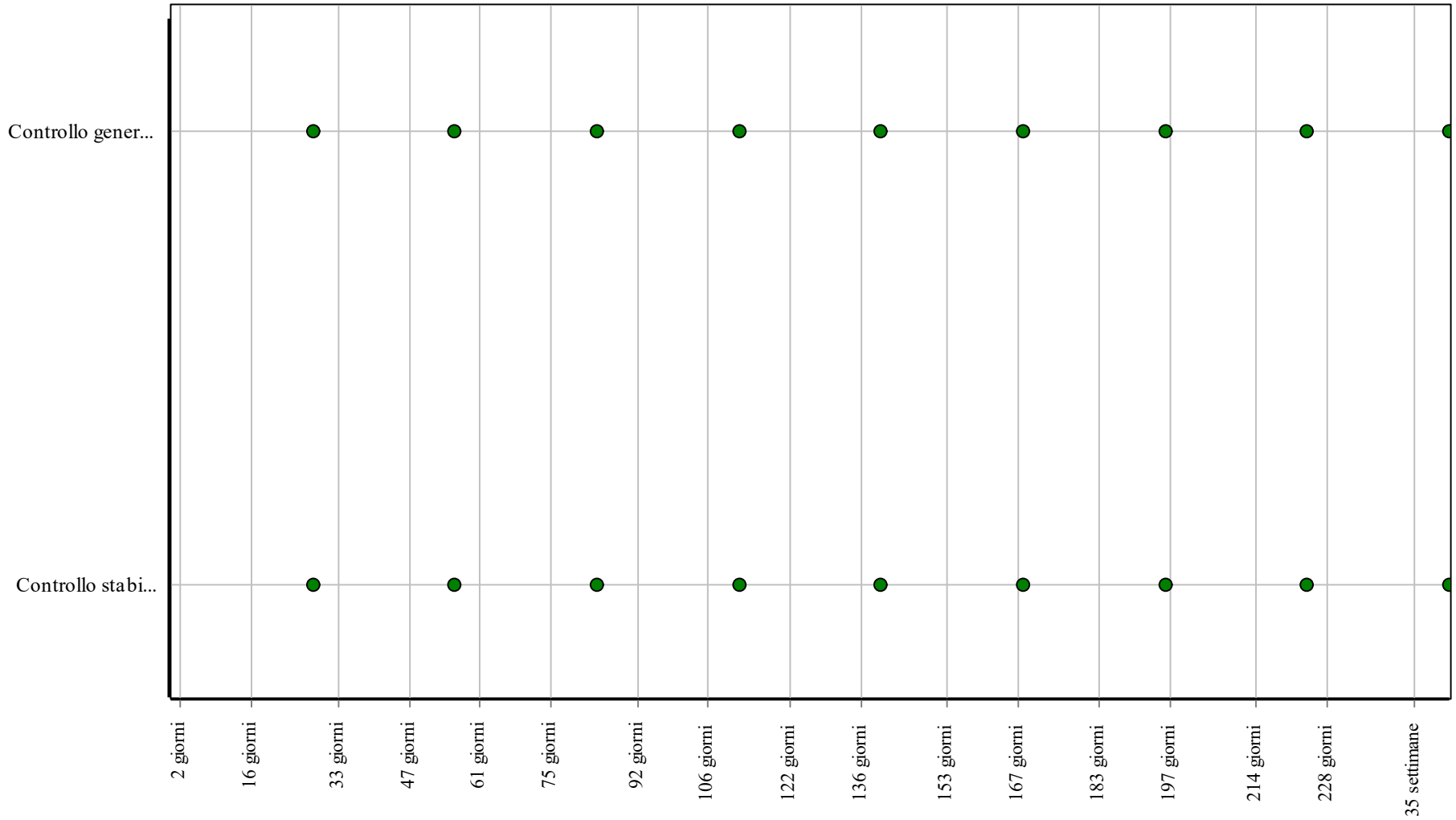
01.06.02.I01 Sistemazione reti

Cadenza: quando occorre

Sistemare le reti in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

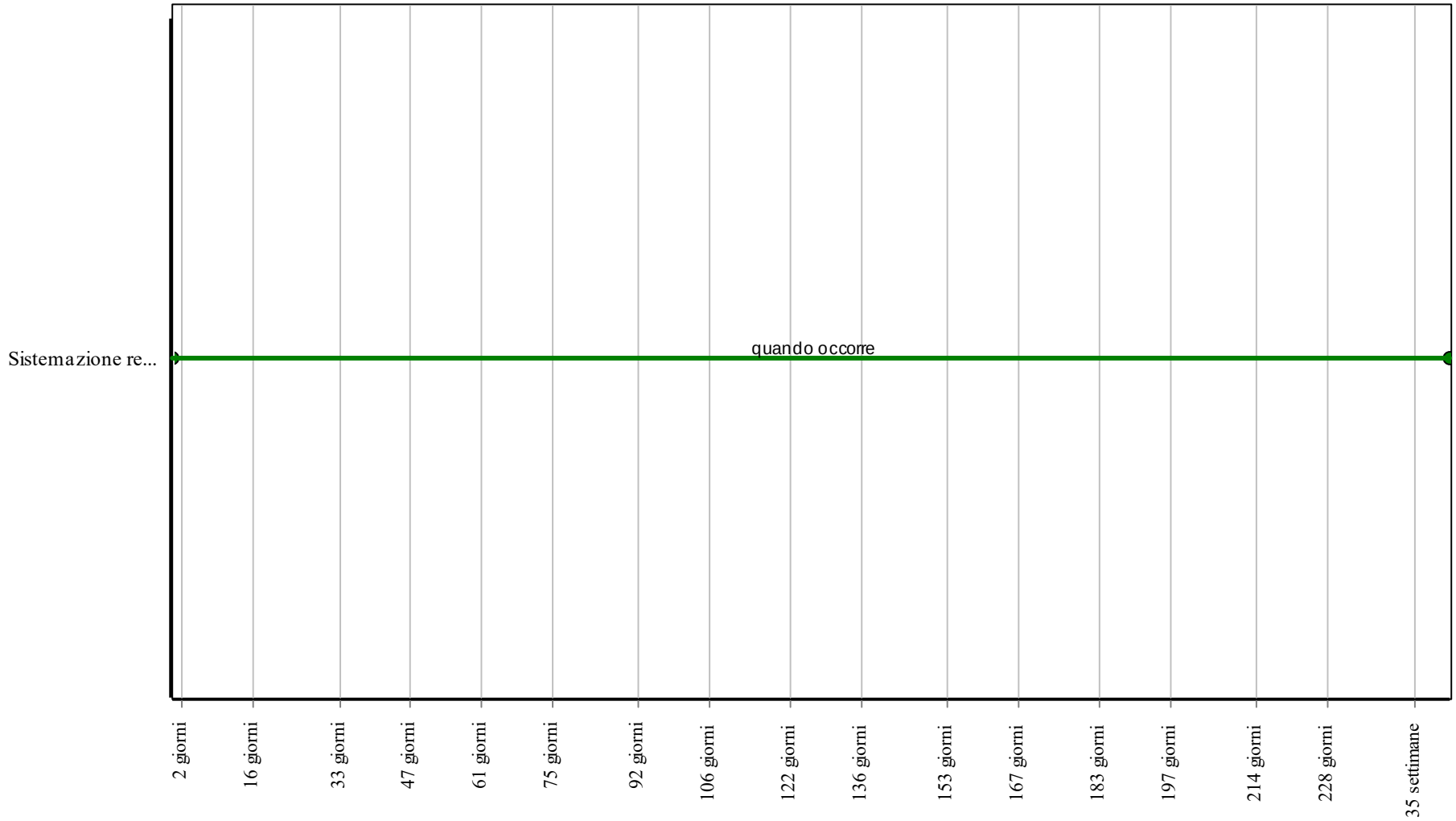
Controlli: Reti paramassi



Corpo d'Opera: *Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)*

Unità Tecnologica: *Opere di protezione caduta massi*

Interventi: Reti paramassi



Corpo d'Opera: *Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)*

Unità Tecnologica: *Opere di protezione caduta massi*

Strade

Le strade rappresentano parte delle infrastrutture della viabilità che permettono il movimento o la sosta veicolare e il movimento pedonale. La classificazione e la distinzione delle strade viene fatta in base alla loro natura ed alle loro caratteristiche:
- autostrade;
- strade extraurbane principali;
- strade extraurbane secondarie;
- strade urbane di scorrimento;
- strade urbane di quartiere;
- strade locali.

Da un punto di vista delle caratteristiche degli elementi della sezione stradale si possono individuare: la carreggiata, la banchina, il margine centrale, i cigli, le cunette, le scarpate e le piazzole di sosta. Le strade e tutti gli elementi che ne fanno parte vanno manutenuti periodicamente non solo per assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto nel rispetto delle norme sulla sicurezza e la prevenzione di infortuni a mezzi e persone.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.07.R01 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:
Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277.

01.07.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:
Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277.

01.07.R03 Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.

Prestazioni:
Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

Livello minimo della prestazione:
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

° 01.07.01 Pavimentazione stradale in bitumi

Pavimentazione stradale in bitumi

Unità Tecnologica: 01.07

Strade

Si tratta di pavimentazioni stradali realizzate con bitumi per applicazioni stradali ottenuti dai processi di raffinazione, lavorazione del petrolio greggio. In generale i bitumi per le applicazioni stradali vengono suddivisi in insiemi di classi caratterizzate dai valori delle penetrazioni nominali e dai valori delle viscosità dinamiche. Tali parametri variano a secondo del paese di utilizzazione.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.07.01.R01 Accettabilità della classe

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica
Classe di Esigenza: Controllabilità
I bitumi stradali dovranno possedere caratteristiche tecnologiche in base alle proprie classi di appartenenza.

Prestazioni:
I bitumi stradali dovranno rispettare le specifiche prestazionali secondo la norma UNI EN 12591.

Livello minimo della prestazione:
I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno resistere all'azione di urti sulla faccia esterna ed interna, prodotti secondo le modalità riportate di seguito che corrispondono a quelle previste dalla norma UNI 9269 P:

I livelli prestazionali delle classi di bitume maggiormente impiegato in Italia dovranno avere le seguenti caratteristiche:
- Valore della penetrazione [x 0,1 mm]
Metodo di Prova: UNI EN 1426
Classe 35/50: 35-50; Classe 50/70: 50-70; Classe 70/100: 70-100; Classe 160/220: 160-220.
- Punto di rammollimento [°C]
Metodo di Prova: UNI EN 1427
Classe 35/50: 50-58; Classe 50/70: 46-54; Classe 70/100: 43-51; Classe 160/220: 35-43.
- Punto di rottura - valore massimo [°C]
Metodo di Prova: UNI EN 12593
Classe 35/50: -5; Classe 50/70: -8; Classe 70/100: -10; Classe 160/220: -15.
- Punto di infiammabilità - valore minimo [°C]
Metodo di Prova: UNI EN ISO 2592
Classe 35/50: 240; Classe 50/70: 230; Classe 70/100: 230; Classe 160/220: 220.
- Solubilità - valore minimo [%]
Metodo di Prova: UNI EN 12592
Classe 35/50: 99; Classe 50/70: 99; Classe 70/100: 99; Classe 160/220: 99.
- Resistenza all'indurimento
Metodo di Prova: UNI EN 12607-1
Classe 35/50: 0,5; Classe 50/70: 0,5; Classe 70/100: 0,8; Classe 160/220: 1.
- Penetrazione dopo l'indurimento - valore minimo [%]
Metodo di Prova: UNI EN 1426
Classe 35/50: 53; Classe 50/70: 50; Classe 70/100: 46; Classe 160/220: 37.
- Rammollimento dopo indurimento - valore minimo
Metodo di Prova: UNI EN 1427
Classe 35/50: 52; Classe 50/70: 48; Classe 70/100: 45; Classe 160/220: 37.
- Variazione del rammollimento - valore massimo
Metodo di Prova: UNI EN 1427
Classe 35/50: 11; Classe 50/70: 11; Classe 70/100: 11; Classe 160/220: 12.

Riferimenti normativi:
UNI EN ISO 2592; UNI EN 12591; UNI EN 1425; UNI EN 1426; UNI EN 1427; UNI EN 12592; UNI EN 12593; UNI EN 12607-1; UNI 11298; UNI EN 12697-1/2/5/6/12/24.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.07.01.A01 Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

01.07.01.A02 Difetti di pendenza

Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

01.07.01.A03 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.07.01.A04 Fessurazioni
Presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avvallamenti del manto stradale.

01.07.01.A05 Sollevamento
Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

01.07.01.A06 Usura manto stradale
Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

01.07.01.A07 Basso grado di riciclabilità
Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.07.01.A08 Contenuto eccessivo di sostanze tossiche
Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.07.01.C01 Controllo manto stradale
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Controllo
Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.).

- Requisiti da verificare: *1) Accettabilità della classe.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Buche; 2) Difetti di pendenza; 3) Distacco; 4) Fessurazioni; 5) Sollevamento; 6) Usura manto stradale.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.07.01.C02 Controllo del grado di riciclabilità
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Controllo
Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.07.01.C03 Controllo del contenuto di sostanze tossiche
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Controllo
Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la dininuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.

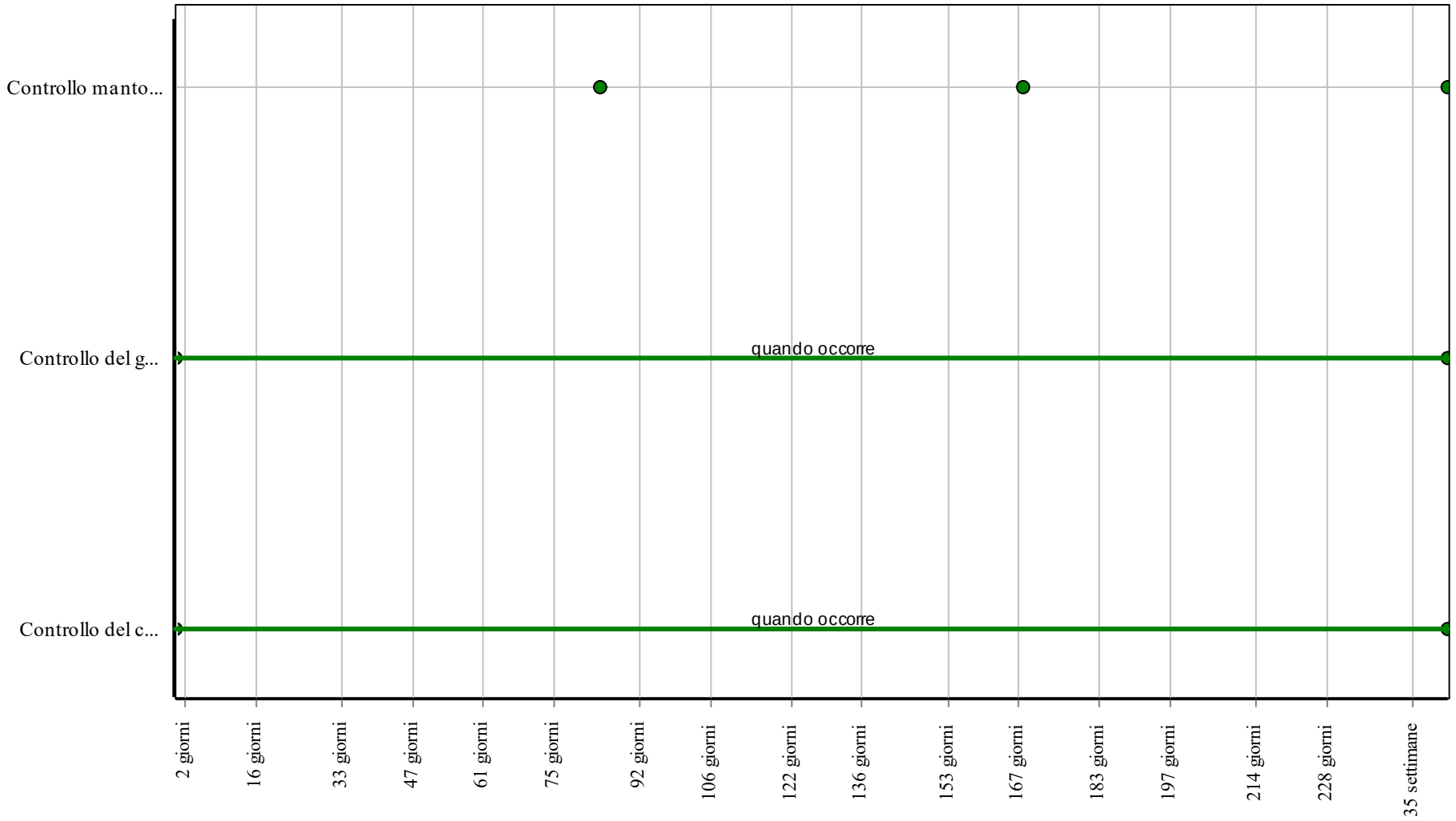
- Requisiti da verificare: *1) Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Contenuto eccessivo di sostanze tossiche.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.07.01.I01 Ripristino manto stradale
Cadenza: quando occorre
Rinnovo del manto stradale con rifacimento parziale o totale della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione del vecchio manto, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa del nuovo manto con l'impiego di bitumi stradali a caldo.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

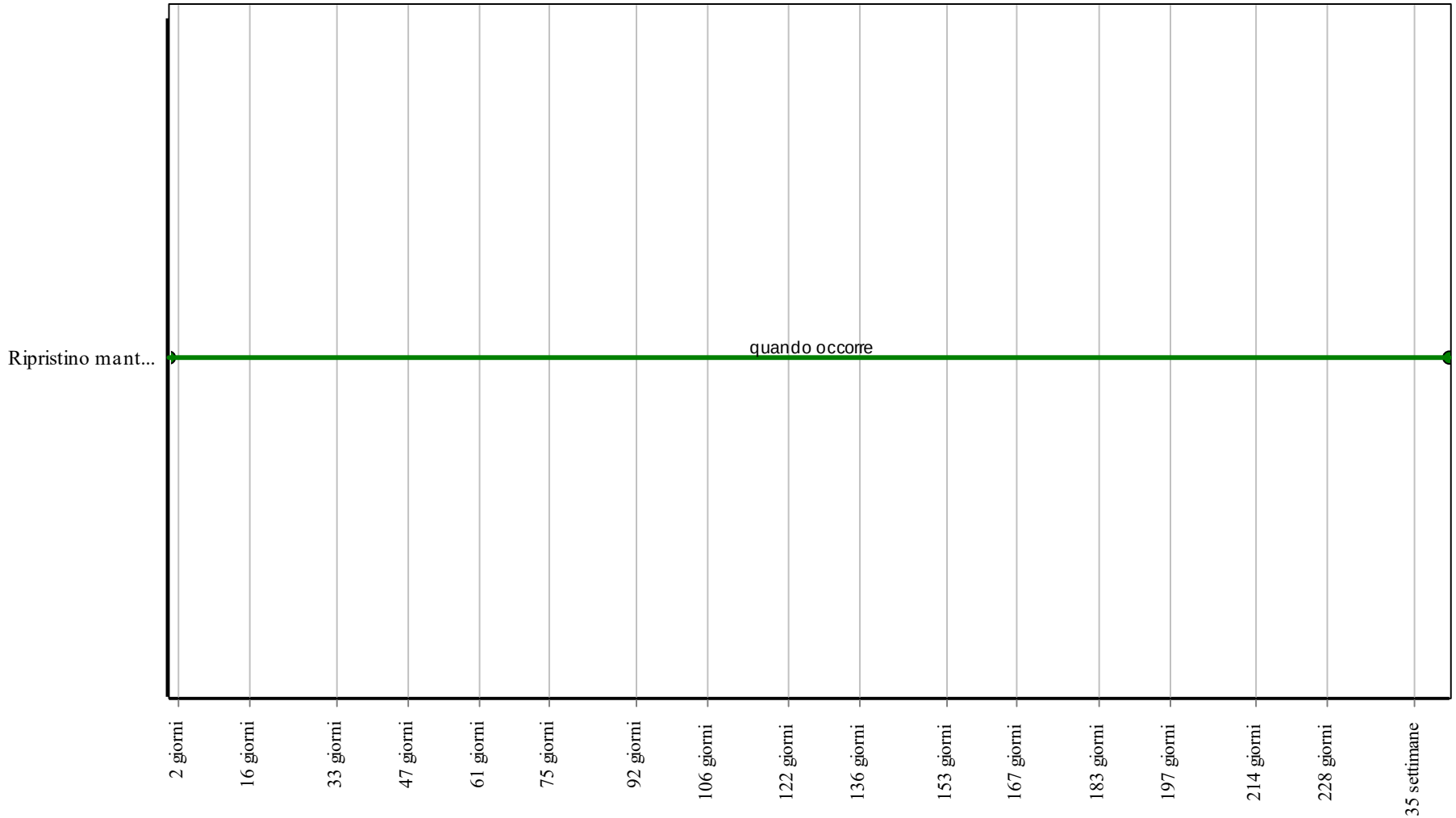
Controlli: Pavimentazione stradale in bitumi



Corpo d'Opera: *Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)*

Unità Tecnologica: *Strade*

Interventi: Pavimentazione stradale in bitumi



Corpo d'Opera: *Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)*

Unità Tecnologica: *Strade*

Balconi o sbalzi

Si tratta di insiemi di elementi tecnici orizzontali, con forme e geometrie diverse, praticabili con funzione di affaccio su spazi aperti rispetto alle facciate. Essi svolgono anche funzione abitativa in quanto estensione verso l'esterno degli spazi interni. In particolare possono assumere tipologie a sporto, in linea, segmentati, sfalsati o di rientranza rispetto al fronte di veduta degli edifici. O ancora, pensili, in continuità, sospesi, ecc.. I balconi o sbalzi possono inoltre distinguersi in base alla struttura:
- struttura indipendente;
- struttura semi-dipendente;
- portati (balconi a mensola, balconi in continuità, balconi pensili, balconi sospesi).

In fase di progettazione vanno considerate tutte quelle operazioni indispensabili agli interventi di manutenzione (raggiungibilità, manutenibilità, ecc.). Controllare periodicamente l'integrità delle superfici dei rivestimenti attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Interventi mirati al mantenimento dell'efficienza e/o alla sostituzione degli elementi di protezione e separazione quali: frontalini, ringhiere, balaustre, corrimano, sigillature, vernici protettive e saldature.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.08.R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi strutturali costituenti i balconi, logge e passarelle devono contrastare in modo efficace le manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

Prestazioni:

Gli elementi di protezione e di separazione come logge, balconi, passarelle, ecc. devono essere idonei a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio e di esercizio, sollecitazioni sismiche, carichi dovuti a dilatazioni termiche, assestamenti e deformazioni di strutture portanti. Eventuali cedimenti e deformazioni devono essere compensati da sistemi di giunzione e connessione.

Livello minimo della prestazione:

In particolare per gli elementi delle partizioni esterne orizzontali, verticali e inclinate per assolvere alla funzione strutturale, le caratteristiche devono corrispondere a quelle prescritte dalle leggi e normative vigenti e, in modo particolare per gli elementi di separazione e protezione esterna devono resistere ad una spinta orizzontale sul corrimano pari a 1,2 kN/m per i parapetti di edifici pubblici, e 0,80 kN/m per quelli destinati a edifici privati. Inoltre la norma prevede per le strutture sovraccarichi accidentali uniformemente ripartiti di 4kN/m2.

Riferimenti normativi:

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2.

01.08.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

° 01.08.01 Sbalzi a soletta piena

Sbalzi a soletta piena

Unità Tecnologica: 01.08

Balconi o sbalzi

Si tratta di sbalzi interamente in cemento armato. Lo sbalzo è collegato al solaio attraverso la continuità delle armature metalliche. Nelle strutture intelaiate lo sbalzo viene solidarizzato alla trave mentre nelle murature portanti al cordolo.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.08.01.A01 Distacco
Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.08.01.A02 Esposizione dei ferri di armatura
Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

01.08.01.A03 Fessurazioni
Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.08.01.A04 Mancanza
Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.08.01.A05 Scheggiature
Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

01.08.01.A06 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.08.01.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 3 anni
Tipologia: Verifica
Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (esposizione dei ferri d'armatura, scheggiature, fessurazioni, ecc.). Controllo delle zone di ancoraggio alla soletta di ringhiere e parapetti.

- Requisiti da verificare: *1) Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Distacco; 2) Esposizione dei ferri di armatura; 3) Fessurazioni; 4) Mancanza; 5) Scheggiature.*
- Ditte specializzate: *Muratore.*

01.08.01.C02 Controllo impiego di materiali durevoli
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Verifica
Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

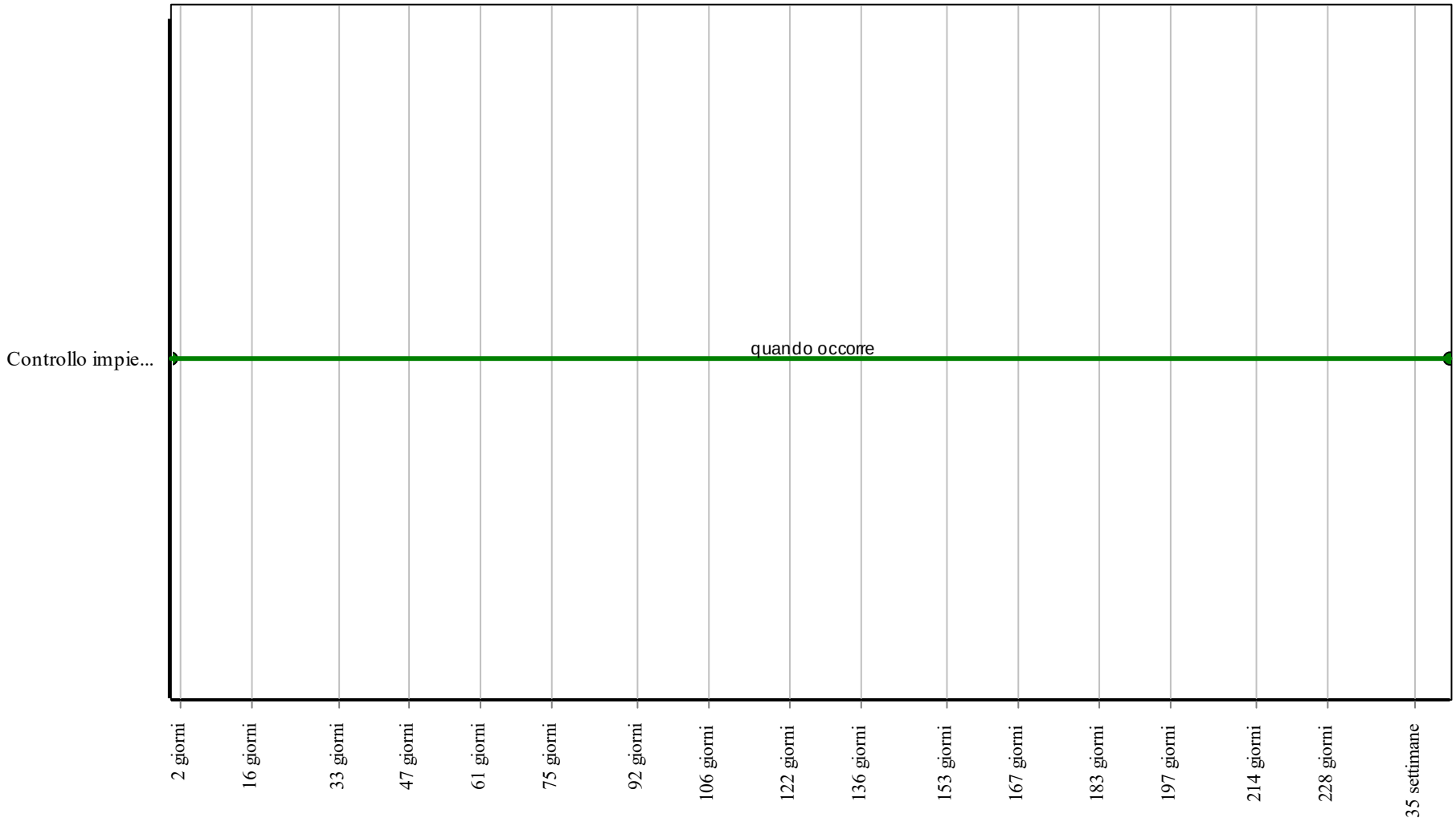
- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.08.01.I01 Ripristino calcestruzzo
Cadenza: quando occorre
Ripristino delle parti di calcestruzzo armato ammalorato mediante rimozione delle parti incoerenti fino al rinvenimento dei ferri. Pulizia dei ferri mediante idrosabbiatrice ed applicazione sulle armature di vernici protettive anticorrosione. Bagnatura fino a saturazione del calcestruzzo esistente e ripristino delle volumetrie e sagome originarie, con l'ausilio di casseri a perdere, con malte tixotropiche a presa rapida.

- Ditte specializzate: *Muratore.*

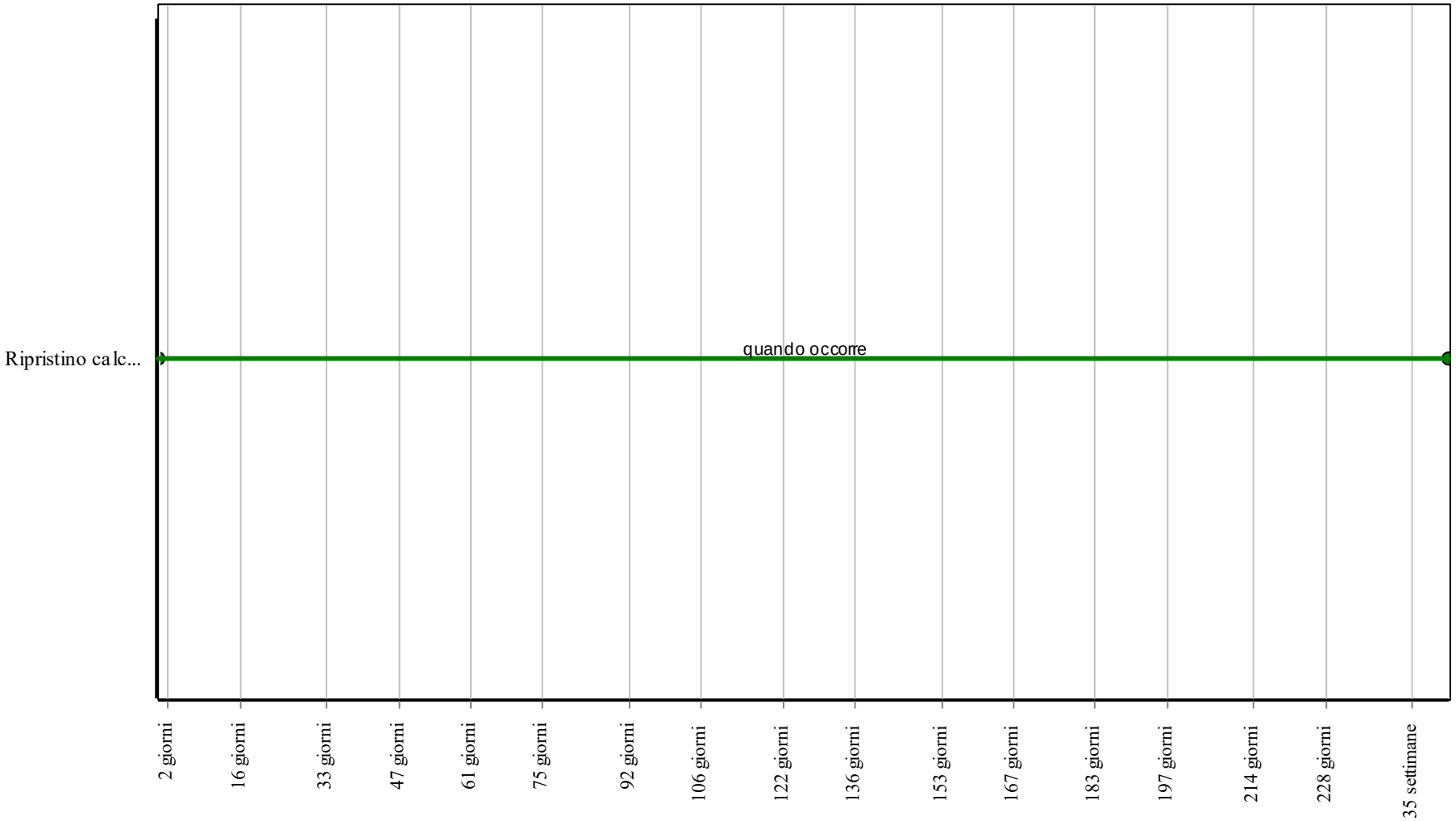
Controlli: Sbalzi a soletta piena



Corpo d'Opera: *Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)*

Unità Tecnologica: *Balconi o sbalzi*

Interventi: Sbalzi a soletta piena



Corpo d'Opera: *Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)*

Unità Tecnologica: *Balconi o sbalzi*

Impianto fognario e di depurazione

L'impianto fognario è l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di allontanare e convogliare le acque reflue (acque bianche, nere, meteoriche) verso l'impianto di depurazione.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.09.R01 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:
Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

Riferimenti normativi:

D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.09.01 Tubazioni in polietilene (PE)

Tubazioni in polietilene (PE)

Unità Tecnologica: 01.09

Impianto fognario e di depurazione

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo, se presenti. Possono essere realizzate in polietilene.
Il polietilene si forma dalla polimerizzazione dell'etilene e per gli acquedotti e le fognature se ne usa il tipo ad alta densità. Grazie alla sua perfetta impermeabilità si adopera nelle condutture subacquee e per la sua flessibilità si utilizza nei sifoni. Di solito l'aggiunta di nerofumo e di stabilizzatori preserva i materiali in PE dall'invecchiamento e dalle alterazioni provocate dalla luce e dal calore. Per i tubi a pressione le giunzioni sono fatte o con raccordi mobili a vite in PE, ottone, alluminio, ghisa malleabile, o attraverso saldatura a 200 °C con termoelementi e successiva pressione a 1,5-2 kg/cm2 della superficie da saldare, o con manicotti pressati con filettatura interna a denti di sega.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.09.01.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta e la pressione richiesti dall'impianto.

Prestazioni:
La prova deve essere effettuata su tubi in rotoli e su un tratto di tubo in opera comprendente almeno un giunto. Gli elementi su cui si verifica la tenuta devono essere portati sotto pressione interna per mezzo di acqua.

Livello minimo della prestazione:
Il valore della pressione da mantenere è di 0,05 MPa per il tipo 303, di 1,5 volte il valore normale della pressione per il tipo 312 e di 1,5 la pressione per i tipi P, Q e R, e deve essere raggiunto entro 30 s e mantenuto per circa 2 minuti. Al termine della prova non devono manifestarsi perdite, deformazioni o altri eventuali irregolarità.

Riferimenti normativi:
D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI 11434; UNI CEN/TS 1519; UNI EN 12666; UNI EN ISO 15494.

01.09.01.R02 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Visivi
Classe di Esigenza: Aspetto
Le tubazioni in polietilene devono essere realizzate con materiali privi di impurità.

Prestazioni:
Le superfici interne ed esterne dei tubi e dei raccordi devono essere lisce, pulite ed esenti da cavità, bolle, impurità, porosità e qualsiasi altro difetto superficiale. Le estremità dei tubi e dei raccordi devono essere tagliate nettamente, perpendicolarmente all'asse.

Livello minimo della prestazione:
Le misurazioni dei parametri caratteristici delle tubazioni devono essere effettuate con strumenti di precisione in grado di garantire una precisione di:
- 5 mm per la misura della lunghezza;
- 0,05 per la misura dei diametri;
- 0,01 per la misura degli spessori.

Riferimenti normativi:
UNI 11434; UNI CEN/TS 1519; UNI EN 12666; UNI EN ISO 15494.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.09.01.A01 Accumulo di grasso
Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

01.09.01.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni
Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.09.01.A03 Erosione
Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

01.09.01.A04 Incrostazioni
Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

01.09.01.A05 Odori sgradevoli

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

01.09.01.A06 Penetrazione di radici
Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

01.09.01.A07 Sedimentazione
Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

01.09.01.A08 Difetti di stabilità
Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.09.01.C01 Controllo della manovrabilità valvole
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo
Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.
- Requisiti da verificare: *1) (Attitudine al) controllo della tenuta.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.09.01.C02 Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.
- Requisiti da verificare: *1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Regolarità delle finiture.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) Odori sgradevoli.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

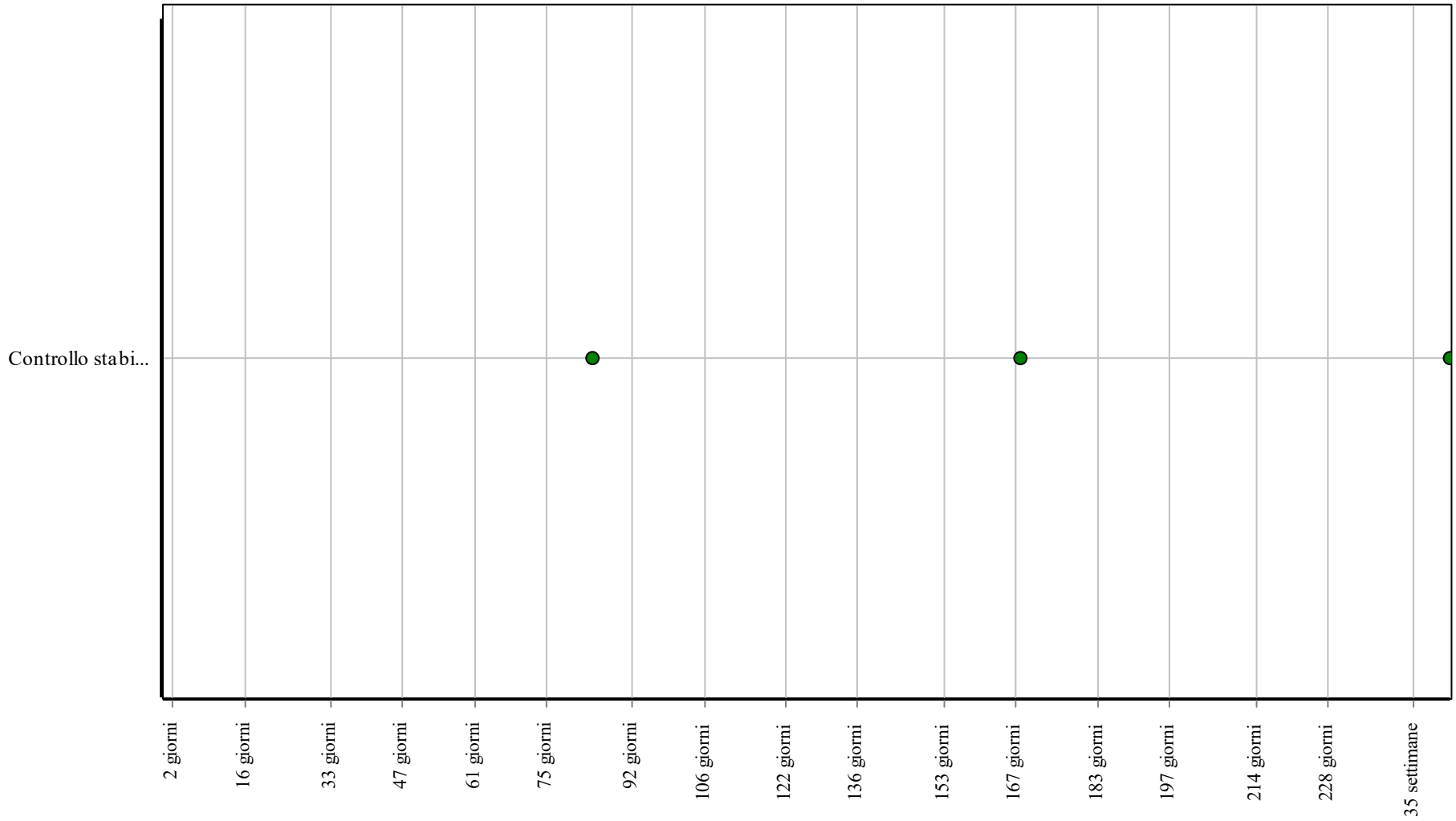
01.09.01.C03 Controllo tenuta
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.
- Requisiti da verificare: *1) (Attitudine al) controllo della tenuta.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) Accumulo di grasso; 3) Incrostazioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.09.01.C04 Controllo stabilità
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.
- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.09.01.I01 Pulizia
Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire una pulizia dei sedimenti formatisi e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

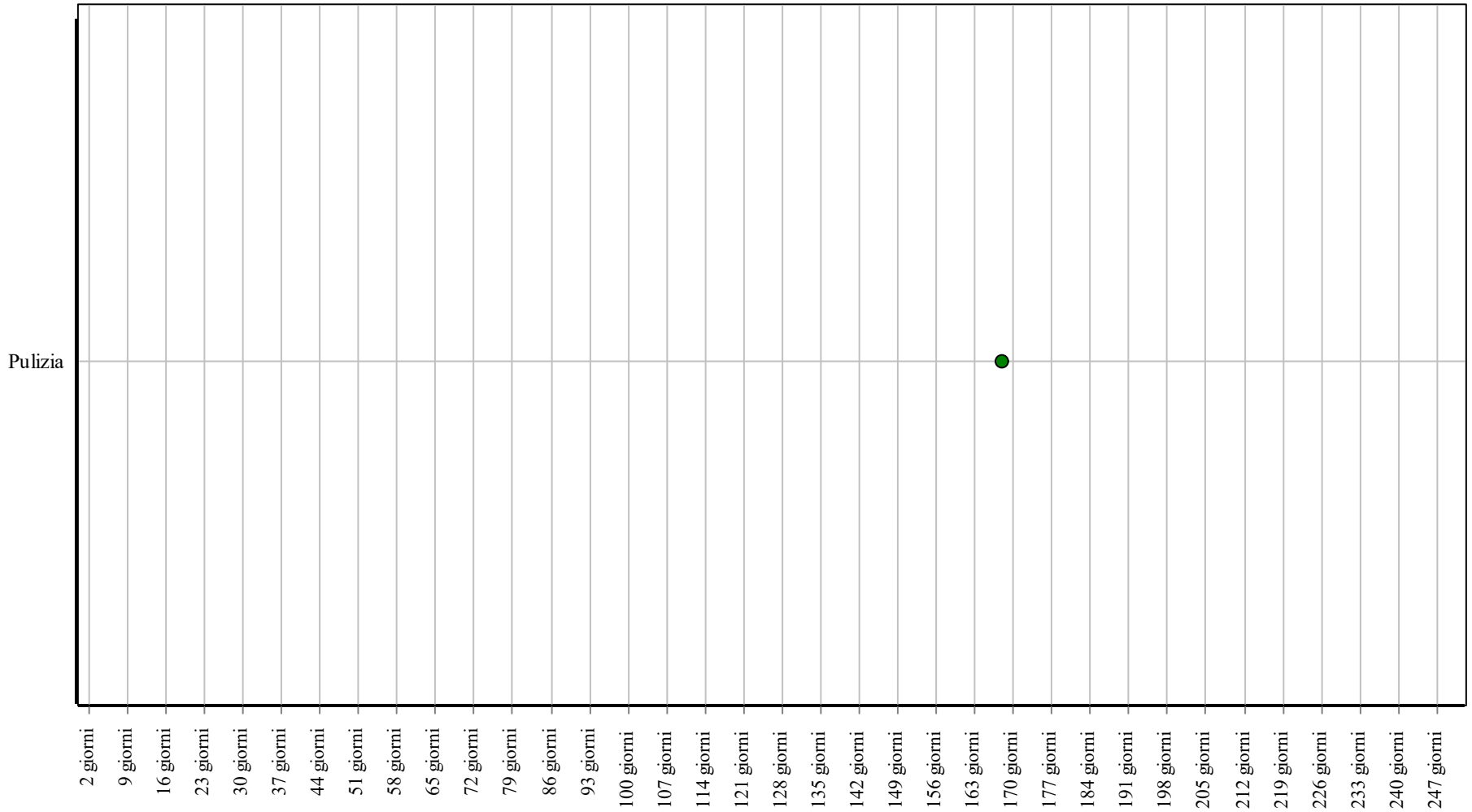
Controlli: Tubazioni in polietilene (PE)



Corpo d'Opera: *Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)*

Unità Tecnologica: *Impianto fognario e di depurazione*

Interventi: Tubazioni in polietilene (PE)



Corpo d'Opera: *Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)*

Unità Tecnologica: *Impianto fognario e di depurazione*

Recinzioni e cancelli

Le recinzioni sono strutture verticali aventi funzione di delimitare e chiudere le aree esterne di proprietà privata o di uso pubblico. Possono essere costituite da:
- recinzioni opache in muratura piena a faccia vista o intonacate;
- recinzioni costituite da base in muratura e cancellata in ferro;
- recinzione in rete a maglia sciolta con cordolo di base e/o bauletto;
- recinzioni in legno;
- recinzioni in siepi vegetali e/o con rete metallica.

I cancelli sono costituiti da insiemi di elementi mobili con funzione di apertura-chiusura e separazione di locali o aree e di controllo degli accessi legati al sistema edilizio e/o ad altri sistemi funzionali. Gli elementi costituenti tradizionali possono essere in genere in ferro, legno, materie plastiche, ecc., inoltre, la struttura portante dei cancelli deve comunque essere poco deformabile e garantire un buon funzionamento degli organi di guida e di sicurezza. In genere sono legati ad automatismi di controllo a distanza del comando di apertura-chiusura.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.10.R01 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:
Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

° 01.10.01 Recinzioni in ferro

Recinzioni in ferro

Unità Tecnologica: 01.10

Recinzioni e cancelli

Si tratta di strutture verticali con elementi in ferro con la funzione di delimitazione e chiusura delle aree esterne di proprietà privata o di uso pubblico. Possono essere costituite da base o cordolo (bauletto) in muratura, cls, elementi Si tratta di strutture verticali con elementi in ferro con la funzione di delimitazione e chiusura delle aree esterne di proprietà privata o di uso pubblico. Possono essere costituite da base o cordolo (bauletto) in muratura, cls, elementi prefabbricati, ecc..

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.10.01.A01 Corrosione
Corrosione degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.10.01.A02 Deformazione
Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di cancelli e barriere.

01.10.01.A03 Mancanza
Caduta e perdita di parti o maglie metalliche.

01.10.01.A04 Basso grado di riciclabilità
Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.10.01.C01 Controllo elementi a vista
Cadenza: ogni anno
Tipologia: Controllo a vista
Controllo periodico del grado di finitura e di integrità degli elementi in vista. Ricerca di eventuali anomalie causa di usura.

- Anomalie riscontrabili: *1) Corrosione; 2) Deformazione; 3) Mancanza.*
- Ditte specializzate: *Fabbro.*

01.10.01.C02 Controllo del grado di riciclabilità
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Controllo
Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

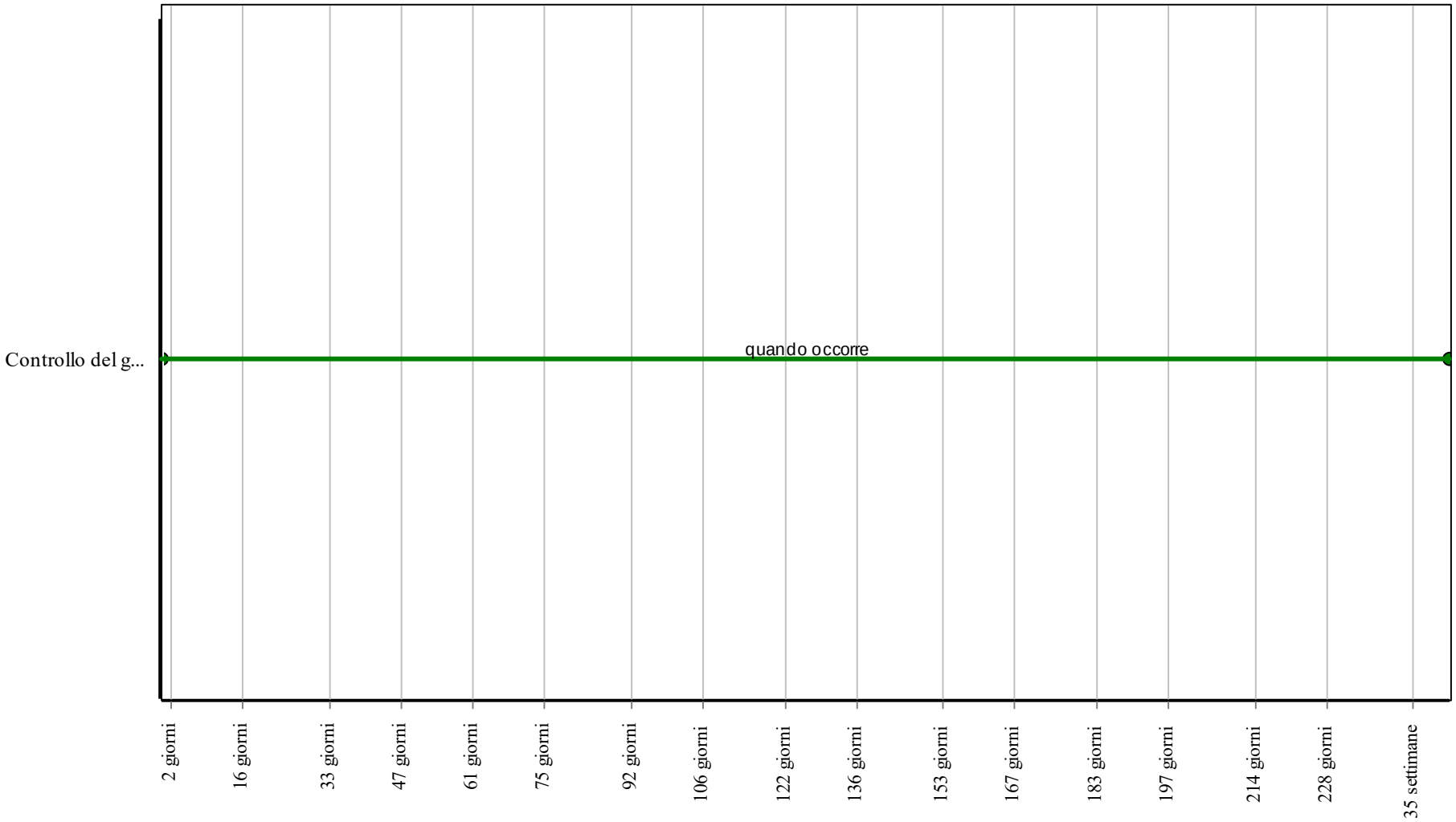
01.10.01.I01 Ripresa protezione elementi
Cadenza: ogni 6 anni
Ripresa delle protezioni, dei rivestimenti e delle coloriture mediante rimozione dei vecchi strati, pulizia delle superfici ed applicazioni di prodotti idonei (anticorrosivi, protettivi) al tipo di materiale ed alle condizioni ambientali.

- Ditte specializzate: *Pittore.*

01.10.01.I02 Sostituzione elementi usurati
Cadenza: quando occorre
Sostituzione degli elementi in vista di recinzioni usurati e/o rotti con altri analoghi e con le stesse caratteristiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

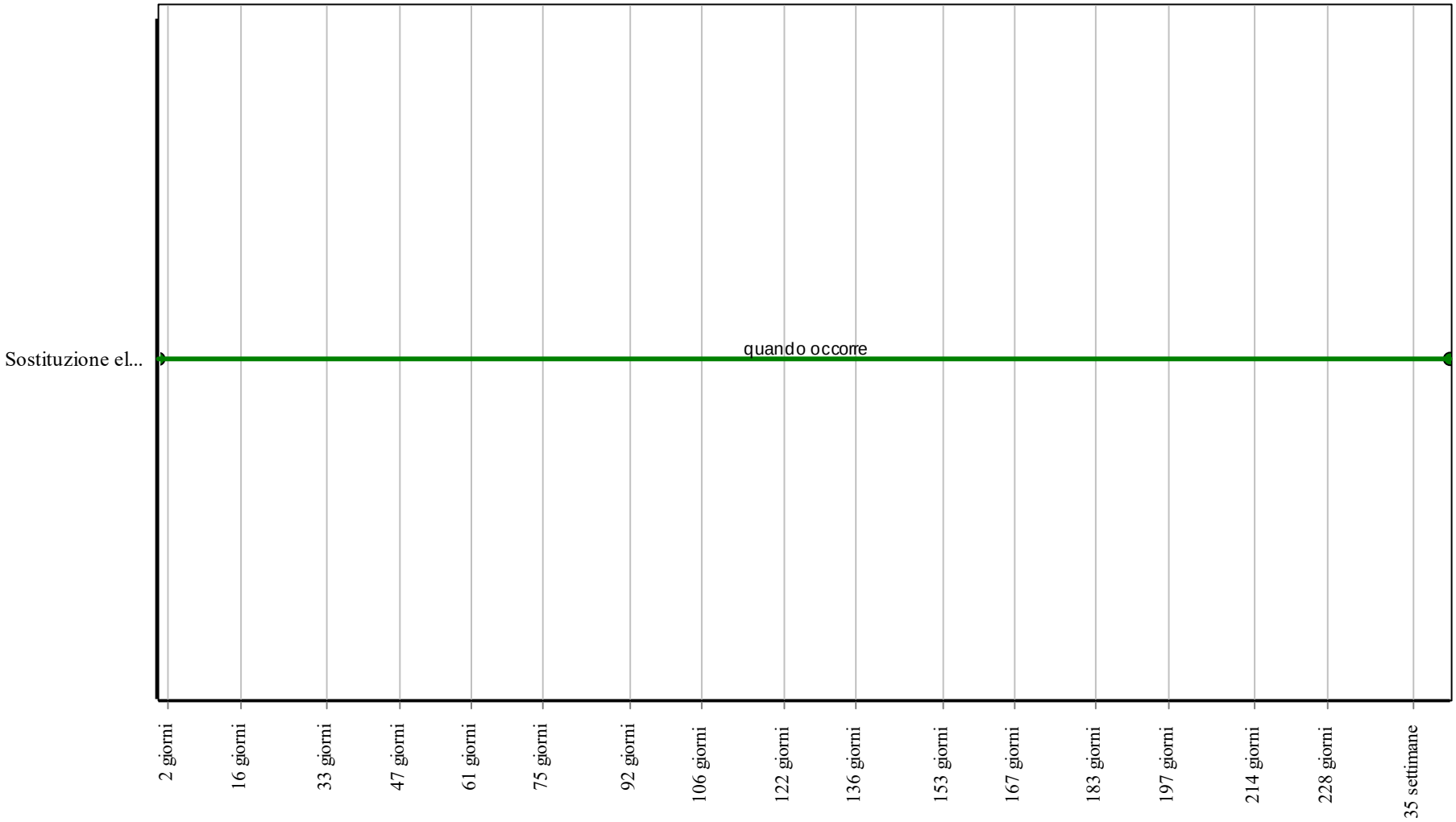
Controlli: Recinzioni in ferro



Corpo d'Opera: *Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)*

Unità Tecnologica: *Recinzioni e cancelli*

Interventi: Recinzioni in ferro



Corpo d'Opera: *Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)*

Unità Tecnologica: *Recinzioni e cancelli*

Comune di San Vito Chietino
Provincia di Chieti

PIANO DI MANUTENZIONE

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)

COMMITTENTE: Amministrazione comunale di San Vito Chietino

30/05/2018, San Vito Chietino

IL TECNICO

_____

(Ing. Pierantonio Cascioli)

Geina s.r.l.

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

Benessere visivo degli spazi esterni

01 - Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)

01.05 - Interventi di riprofilatura e operazioni sul versante

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05	**Interventi di riprofilatura e operazioni sul versante**		
01.05.R07	Requisito: Riduzione degli effetti di disturbo visivi *Benessere visivo degli spazi esterni mediante la riduzione degli effetti di disturbo ottici.* • Livello minimo della prestazione: *L'introduzione di elementi negli spazi esterni dovranno essere contenuti entro parametri tali da non provocare disturbi visivi agli utenti.* • Riferimenti normativi: *C.M. Lavori Pubblici 22.5.67, n. 3151; C.M. Lavori Pubblici 22.11.74, n. 13011; D.M. 5.7.75; D.M. 18.12.75; UNI 10840; UNI EN 12464-1/2; UNI 11277.*		
01.05.01.C02	Controllo: Controllo tecniche costruttive *Verificare la corretta esecuzione della riprofilatura e che non comporti danni alla vegetazione presente; controllare che la realizzazione dell'opera non provochi impatto ambientale. Accertare la funzionalità del tubo drenante.*	Controllo a vista	ogni 3 mesi

01.06 - Opere di protezione caduta massi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.06	**Opere di protezione caduta massi**		
01.06.R03	Requisito: Riduzione degli effetti di disturbo visivi *Benessere visivo degli spazi esterni mediante la riduzione degli effetti di disturbo ottici.* • Livello minimo della prestazione: *L'introduzione di elementi negli spazi esterni dovranno essere contenuti entro parametri tali da non provocare disturbi visivi agli utenti.* • Riferimenti normativi: *C.M. Lavori Pubblici 22.5.67, n. 3151; C.M. Lavori Pubblici 22.11.74, n. 13011; D.M. 5.7.75; D.M. 18.12.75; UNI 10840; UNI EN 12464-1/2; UNI 11277.*		
01.06.02.C02	Controllo: Controllo stabilizzazione parete *Controllare la stabilizzazione dei versanti e/o della parete e che il materiale utilizzato sia ben ancorato; verificare che il sistema realizzato non abbia notevole impatto ambientale.*	Ispezione a vista	ogni mese
01.06.01.C02	Controllo: Controllo stabilizzazione parete *Controllare la stabilizzazione dei versanti e/o della parete e che il materiale utilizzato sia ben ancorato; verificare che il sistema realizzato non abbia notevole impatto ambientale.*	Ispezione a vista	ogni mese

Controllabilità tecnologica

01 - Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)

01.06 - Opere di protezione caduta massi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.06.02	**Reti paramassi**		
01.06.02.R01	Requisito: Resistenza meccanica *Le reti devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.* • Livello minimo della prestazione: *Devono essere garantiti i valori di resistenza nominale a trazione pari a 550 N/mmq ricavati con modalità di prova conformi alla normativa ASTM A975-97.* • Riferimenti normativi: *UNI 11211; UNI 11437; UNI EN 10218; UNI EN 10223; ASTM A975-97.*		
01.06.02.R02	Requisito: Resistenza alla corrosione *Le reti utilizzate devono essere realizzate con materiali idonei in modo da garantire la funzionalità del sistema.* • Livello minimo della prestazione: *I materiali utilizzati per la formazione delle reti devono avere un rivestimento di lega zinco-alluminio-cerio-lantanio.* • Riferimenti normativi: *UNI 11211; UNI 11437; UNI EN 10218; UNI EN 10223; UNI EN 10244-1/2; ASTM A975-97.*		

01.07 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.07.01	**Pavimentazione stradale in bitumi**		
01.07.01.R01	Requisito: Accettabilità della classe *I bitumi stradali dovranno possedere caratteristiche tecnologiche in base alle proprie classi di appartenenza.* • Livello minimo della prestazione: *I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno resistere all'azione di urti sulla faccia esterna ed interna, prodotti secondo le modalità riportate di seguito che corrispondono a quelle previste dalla norma UNI 9269 P:* *I livelli prestazionali delle classi di bitume maggiormente impiegato in Italia dovranno avere le seguenti caratteristiche:- Valore della penetrazione [x 0,1 mm]Metodo di Prova: UNI EN 1426Classe 35/50: 35-50; Classe 50/70: 50-70; Classe 70/100: 70-100; Classe 160/220: 160-220.- Punto di rammollimento [°C]Metodo di Prova: UNI EN 1427Classe 35/50: 50-58; Classe 50/70: 46-54; Classe 70/100: 43-51; Classe 160/220: 35-43.- Punto di rottura - valore massimo [°C]Metodo di Prova: UNI EN 12593Classe 35/50: -5; Classe 50/70: -8; Classe 70/100: -10; Classe 160/220: -15.- Punto di infiammabilità - valore minimo [°C]Metodo di Prova: UNI EN ISO 2592Classe 35/50: 240; Classe 50/70: 230; Classe 70/100: 230; Classe 160/220: 220.- Solubilità - valore minimo [%]Metodo di Prova: UNI EN 12592Classe 35/50: 99; Classe 50/70: 99; Classe 70/100: 99; Classe 160/220: 99.- Resistenza all'indurimentoMetodo di Prova: UNI EN 12607-1Classe 35/50: 0,5; Classe 50/70: 0,5; Classe 70/100: 0,8; Classe 160/220: 1.- Penetrazione dopo l'indurimento - valore minimo [%]Metodo di Prova: UNI EN 1426Classe 35/50: 53; Classe 50/70: 50; Classe 70/100: 46; Classe 160/220: 37.- Rammollimento dopo indurimento - valore minimoMetodo di*		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	Prova: UNI EN 1427Classe 35/50: 52; Classe 50/70: 48; Classe 70/100: 45; Classe 160/220: 37.- Variazione del rammollimento - valore massimoMetodo di Prova: UNI EN 1427Classe 35/50: 11; Classe 50/70: 11; Classe 70/100: 11; Classe 160/220: 12. • Riferimenti normativi: *UNI EN ISO 2592; UNI EN 12591; UNI EN 1425; UNI EN 1426; UNI EN 1427; UNI EN 12592; UNI EN 12593; UNI EN 12607-1; UNI 11298; UNI EN 12697-1/2/5/6/12/24.*		
01.07.01.C01	Controllo: Controllo manto stradale *Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.).*	Controllo	ogni 3 mesi

Di salvaguardia dell'ambiente

01 - Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)

01.05 - Interventi di riprofilatura e operazioni sul versante

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05	**Interventi di riprofilatura e operazioni sul versante**		
01.05.R01	Requisito: Certificazione ecologica *I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.* • Livello minimo della prestazione: *Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.* • Riferimenti normativi: *UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277.*		

01.07 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.07	**Strade**		
01.07.R03	Requisito: Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione *All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.* • Livello minimo della prestazione: *Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.* • Riferimenti normativi: *D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277.*		
01.07.01.C03	Controllo: Controllo del contenuto di sostanze tossiche *Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la dininuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.*	Controllo	quando occorre

Di stabilità

01 - Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)

01.01 - Opere di fondazioni superficiali

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	**Opere di fondazioni superficiali**		
01.01.R01	Requisito: Resistenza meccanica *Le opere di fondazioni superficiali dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).* • Livello minimo della prestazione: *Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.* • Riferimenti normativi: *Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2; UNI EN 196-1; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992 1/2; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1994 1/2; UNI EN 1995; UNI EN 384; UNI EN 1504-8.*		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo struttura *Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).*	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.02 - Opere di sostegno e contenimento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02	**Opere di sostegno e contenimento**		
01.02.R01	Requisito: Stabilità *Le opere di sostegno e contenimento in fase d'opera dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento.* • Livello minimo della prestazione: *Essi variano in funzione delle verifiche di stabilità:* *- al ribaltamento;- allo scorrimento;- allo schiacciamento; - allo slittamento del complesso terra-muro.* • Riferimenti normativi: *Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI EN 12767; UNI EN 1993; UNI EN 1998; UNI-EN 10223-3.*		
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale *Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.*	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.05 - Interventi di riprofilatura e operazioni sul

versante

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05	**Interventi di riprofilatura e operazioni sul versante**		
01.05.R10	Requisito: Resistenza alla trazione *Gli elementi utilizzati per realizzare opere di ingegneria naturalistica devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.* • Livello minimo della prestazione: *Devono essere garantiti i valori previsti in sede di progetto.* • Riferimenti normativi: *Legge 23.3.2001, n. 93; D.P.G.R. Campania 22.7.2002, n. 574.*		

01.08 - Balconi o sbalzi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.08	**Balconi o sbalzi**		
01.08.R01	Requisito: Resistenza meccanica *Gli elementi strutturali costituenti i balconi, logge e passarelle devono contrastare in modo efficace le manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.* • Livello minimo della prestazione: *In particolare per gli elementi delle partizioni esterne orizzontali, verticali e inclinate per assolvere alla funzione strutturale, le caratteristiche devono corrispondere a quelle prescritte dalle leggi e normative vigenti e, in modo particolare per gli elementi di separazione e protezione esterna devono resistere ad una spinta orizzontale sul corrimano pari a 1,2 kN/m per i parapetti di edifici pubblici, e 0,80 kN/m per quelli destinati a edifici privati. Inoltre la norma prevede per le strutture sovraccarichi accidentali uniformemente ripartiti di 4kN/m2.* • Riferimenti normativi: *Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2.*		
01.08.01.C01	Controllo: Controllo generale *Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (esposizione dei ferri d'armatura, scheggiature, fessurazioni, ecc.). Controllo delle zone di ancoraggio alla soletta di ringhiere e parapetti.*	Verifica	ogni 3 anni

Funzionalità tecnologica

01 - Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)

01.09 - Impianto fognario e di depurazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.09.01	**Tubazioni in polietilene (PE)**		
01.09.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta *Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta e la pressione richiesti dall'impianto.* • Livello minimo della prestazione: *Il valore della pressione da mantenere è di 0,05 MPa per il tipo 303, di 1,5 volte il valore normale della pressione per il tipo 312 e di 1,5 la pressione per i tipi P, Q e R, e deve essere raggiunto entro 30 s e mantenuto per circa 2 minuti. Al termine della prova non devono manifestarsi perdite, deformazioni o altri eventuali irregolarità.* • Riferimenti normativi: *D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI 11434; UNI CEN/TS 1519; UNI EN 12666; UNI EN ISO 15494.*		
01.09.01.C03	Controllo: Controllo tenuta *Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.*	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.09.01.C02	Controllo: Controllo generale *Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.*	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.09.01.C01	Controllo: Controllo della manovrabilità valvole *Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.*	Controllo	ogni 12 mesi

Integrazione della cultura materiale

01 - Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)

01.03 - Ripristino e consolidamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03	**Ripristino e consolidamento**		
01.03.R03	Requisito: Recupero delle tradizioni costruttive locali *Garantire la salvaguardia delle tradizioni costruttive locali.* • Livello minimo della prestazione: *Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento.* • Riferimenti normativi: *D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277.*		
01.03.01.C03	Controllo: Controllo dei caratteri tipologici locali *Controllare che nelle fasi manutentive e di recupero, vengano impiegati materiali e tecnologie che non vadano ad alterare il contesto dei caratteri tipologici locali.*	Controllo	quando occorre

01.05 - Interventi di riprofilatura e operazioni sul versante

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05	**Interventi di riprofilatura e operazioni sul versante**		
01.05.R05	Requisito: Recupero delle tradizioni costruttive locali *Garantire la salvaguardia delle tradizioni costruttive locali.* • Livello minimo della prestazione: *Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento.* • Riferimenti normativi: *D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277.*		

Integrazione Paesaggistica

01 - Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)

01.04 - Interventi di semina e rivestimenti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04	**Interventi di semina e rivestimenti**		
01.04.R03	Requisito: Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo *Garantire che gli interventi siano in armonia con le caratteristiche dell'ambiente sia costruito che naturale in cui si inseriscono.* • Livello minimo della prestazione: *Per interventi sul costruito e sul naturale, bisogna assicurare in particolare:* *- la riconoscibilità dei caratteri morfologico strutturali del contesto;- la riconoscibilità della qualità percettiva dell'ambiente.* • Riferimenti normativi: *D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277.*		
01.04.02.C02	Controllo: Verifica superficie a vista *Verificare che le superfici a vista utilizzate siano rispettose dei luoghi in cui si inseriscono e non alterano i caratteri morfologici del sito. Verificare che i rivestimenti esterni siano integri e che le strutture di ancoraggio non arrechino danni alle superfici adiacenti.*	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

01.05 - Interventi di riprofilatura e operazioni sul versante

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05	**Interventi di riprofilatura e operazioni sul versante**		
01.05.R06	Requisito: Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo *Garantire che gli interventi siano in armonia con le caratteristiche dell'ambiente sia costruito che naturale in cui si inseriscono.* • Livello minimo della prestazione: *Per interventi sul costruito e sul naturale, bisogna assicurare in particolare:* *- la riconoscibilità dei caratteri morfologico strutturali del contesto;- la riconoscibilità della qualità percettiva dell'ambiente.* • Riferimenti normativi: *D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277.*		
01.05.01.C02	Controllo: Controllo tecniche costruttive *Verificare la corretta esecuzione della riprofilatura e che non comporti danni alla vegetazione presente; controllare che la realizzazione dell'opera non provochi impatto ambientale. Accertare la funzionalità del tubo drenante.*	Controllo a vista	ogni 3 mesi

01.06 - Opere di protezione caduta massi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.06	**Opere di protezione caduta massi**		
01.06.R02	Requisito: Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	Garantire che gli interventi siano in armonia con le caratteristiche dell'ambiente sia costruito che naturale in cui si inseriscono. • Livello minimo della prestazione: *Per interventi sul costruito e sul naturale, bisogna assicurare in particolare:* *- la riconoscibilità dei caratteri morfologico strutturali del contesto;- la riconoscibilità della qualità percettiva dell'ambiente.* • Riferimenti normativi: *D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277.*		
01.06.02.C02	Controllo: Controllo stabilizzazione parete *Controllare la stabilizzazione dei versanti e/o della parete e che il materiale utilizzato sia ben ancorato; verificare che il sistema realizzato non abbia notevole impatto ambientale.*	Ispezione a vista	ogni mese
01.06.01.C02	Controllo: Controllo stabilizzazione parete *Controllare la stabilizzazione dei versanti e/o della parete e che il materiale utilizzato sia ben ancorato; verificare che il sistema realizzato non abbia notevole impatto ambientale.*	Ispezione a vista	ogni mese

Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici

01 - Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)

01.04 - Interventi di semina e rivestimenti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04	**Interventi di semina e rivestimenti**		
01.04.R01	Requisito: Adeguato inserimento paesaggistico *Adeguato inserimento paesaggistico e rispetto delle visuali e della compatibilità morfologica del terreno* • Livello minimo della prestazione: *Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.* • Riferimenti normativi: *D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277.*		
01.04.02.C02	Controllo: Verifica superficie a vista *Verificare che le superfici a vista utilizzate siano rispettose dei luoghi in cui si inseriscono e non alterano i caratteri morfologici del sito. Verificare che i rivestimenti esterni siano integri e che le strutture di ancoraggio non arrechino danni alle superfici adiacenti.*	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.04.R02	Requisito: Protezione delle specie vegetali di particolare valore e inserimento di nuove specie vegetali *Mantenimento e salvaguardia delle specie vegetali esistenti ed inserimento di nuove essenze autoctone* • Livello minimo della prestazione: *La piantumazione e la salvaguardia di essenze vegetali ed arboree dovrà essere eseguita nel rispetto delle specie autoctone presenti nell'area oggetto di intervento, salvo individui manifestamente malati o deperenti secondo le indicazioni di regolamenti locali del verde, ecc..* • Riferimenti normativi: *Legge 14.1.2013 n.10; Protocollo ISA (International Society of Arboricolture); Regolamenti Comunali del Verde; Linee Guida Regionali; UNI 11277; UNI/PdR 8:2014.*		
01.04.02.C02	Controllo: Verifica superficie a vista *Verificare che le superfici a vista utilizzate siano rispettose dei luoghi in cui si inseriscono e non alterano i caratteri morfologici del sito. Verificare che i rivestimenti esterni siano integri e che le strutture di ancoraggio non arrechino danni alle superfici adiacenti.*	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.04.R04	Requisito: Tutela e valorizzazione della diversità biologica del contesto naturalistico *La proposta progettuale dell'opera dovrà avere un impatto minimo sul sistema naturalistico.* • Livello minimo della prestazione: *Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.* • Riferimenti normativi: *D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277.*		
01.04.01.C02	Controllo: Controllo composizione semina *Verificare che la semina sia effettuata con specie autoctone e vegetale che si addicono ai luoghi.*	Ispezione a vista	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04.02.C02	Controllo: Verifica superficie a vista *Verificare che le superfici a vista utilizzate siano rispettose dei luoghi in cui si inseriscono e non alterano i caratteri morfologici del sito. Verificare che i rivestimenti esterni siano integri e che le strutture di ancoraggio non arrechino danni alle superfici adiacenti.*	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.04.R05	Requisito: Salvaguardia del sistema del verde *Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici attraverso la protezione del sistema del verde.* • Livello minimo della prestazione: *In particolare dovrà essere assicurato il rispetto delle essenze vegetali arboree ed autoctone presenti nell'area oggetto di intervento, attraverso una opportuna selezione e separazione delle specie malate o in stato di deperimento. Nel caso di nuovi impianti, assicurare l'inserimento di idonee essenze arboree autoctone.* • Riferimenti normativi: *Legge 14.1.2013 n.10; Protocollo ISA (International Society of Arboricolture); Regolamenti Comunali del Verde; Linee Guida Regionali; UNI 11277; UNI/PdR 8:2014.*		
01.04.01.C02	Controllo: Controllo composizione semina *Verificare che la semina sia effettuata con specie autoctone e vegetale che si addicono ai luoghi.*	Ispezione a vista	ogni mese

01.05 - Interventi di riprofilatura e operazioni sul versante

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05	**Interventi di riprofilatura e operazioni sul versante**		
01.05.R02	Requisito: Adeguato inserimento paesaggistico *Adeguato inserimento paesaggistico e rispetto delle visuali e della compatibilità morfologica del terreno* • Livello minimo della prestazione: *Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.* • Riferimenti normativi: *D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277.*		
01.05.01.C02	Controllo: Controllo tecniche costruttive *Verificare la corretta esecuzione della riprofilatura e che non comporti danni alla vegetazione presente; controllare che la realizzazione dell'opera non provochi impatto ambientale. Accertare la funzionalità del tubo drenante.*	Controllo a vista	ogni 3 mesi
01.05.R03	Requisito: Protezione delle specie vegetali di particolare valore e inserimento di nuove specie vegetali *Mantenimento e salvaguardia delle specie vegetali esistenti ed inserimento di nuove essenze autoctone* • Livello minimo della prestazione: *La piantumazione e la salvaguardia di essenze vegetali ed arboree dovrà essere eseguita nel rispetto delle specie autoctone presenti nell'area oggetto di intervento, salvo individui manifestamente malati o deperenti secondo le indicazioni di regolamenti locali del verde, ecc..* • Riferimenti normativi: *Legge 14.1.2013, n. 10; Protocollo ISA; Regolamenti Comunali del Verde; Linee Guida Regionali; UNI 11277; UNI/PdR 8:2014.*		
01.05.R08	Requisito: Salvaguardia del sistema del verde *Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici attraverso la protezione del sistema del verde.*		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	• Livello minimo della prestazione: *In particolare dovrà essere assicurato il rispetto delle essenze vegetali arboree ed autoctone presenti nell'area oggetto di intervento, attraverso una opportuna selezione e separazione delle specie malate o in stato di deperimento. Nel caso di nuovi impianti, assicurare l'inserimento di idonee essenze arboree autoctone.* • Riferimenti normativi: *Legge 14.1.2013, n. 10; Protocollo ISA; Regolamenti Comunali del Verde; Linee Guida Regionali; UNI 11277; UNI/PdR 8:2014.*		
01.05.R09	Requisito: Tutela e valorizzazione della diversità biologica del contesto naturalistico *La proposta progettuale dell'opera dovrà avere un impatto minimo sul sistema naturalistico.* • Livello minimo della prestazione: *Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.* • Riferimenti normativi: *D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277.*		

01.06 - Opere di protezione caduta massi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.06	**Opere di protezione caduta massi**		
01.06.R01	Requisito: Adeguato inserimento paesaggistico *Adeguato inserimento paesaggistico e rispetto delle visuali e della compatibilità morfologica del terreno* • Livello minimo della prestazione: *Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.* • Riferimenti normativi: *D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277.*		
01.06.02.C02	Controllo: Controllo stabilizzazione parete *Controllare la stabilizzazione dei versanti e/o della parete e che il materiale utilizzato sia ben ancorato; verificare che il sistema realizzato non abbia notevole impatto ambientale.*	Ispezione a vista	ogni mese
01.06.01.C02	Controllo: Controllo stabilizzazione parete *Controllare la stabilizzazione dei versanti e/o della parete e che il materiale utilizzato sia ben ancorato; verificare che il sistema realizzato non abbia notevole impatto ambientale.*	Ispezione a vista	ogni mese

Classe Requisiti:

Salvaguardia dell'integrità del suolo e del sottosuolo

01 - Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)

01.05 - Interventi di riprofilatura e operazioni sul versante

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05	**Interventi di riprofilatura e operazioni sul versante**		
01.05.R04	Requisito: Recupero ambientale del terreno di sbancamento *Salvaguardia dell'integrità del suolo e del sottosuolo attraverso il recupero del terreno di sbancamento.* • Livello minimo della prestazione: *Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.* • Riferimenti normativi: *D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 12.9.2014, n. 133; Legge 11.11.2014 n.164; D.P.R. 14.7.2016; UNI 11277.*		

Utilizzo razionale delle risorse

01 - Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)

01.01 - Opere di fondazioni superficiali

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	**Opere di fondazioni superficiali**		
01.01.R02	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità *Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.* • Livello minimo della prestazione: *Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.* • Riferimenti normativi: *D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277.*		
01.01.01.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli *Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.*	Verifica	quando occorre

01.02 - Opere di sostegno e contenimento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02	**Opere di sostegno e contenimento**		
01.02.R02	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità *Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.* • Livello minimo della prestazione: *Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.* • Riferimenti normativi: *D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277.*		
01.02.01.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli *Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.*	Verifica	quando occorre
01.02.R03	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità *Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità* • Livello minimo della prestazione: *Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la*		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta. • Riferimenti normativi: *D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277.*		
01.02.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità *Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.*	Controllo	quando occorre

01.03 - Ripristino e consolidamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03	**Ripristino e consolidamento**		
01.03.R02	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità *Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità* • Livello minimo della prestazione: *Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.* • Riferimenti normativi: *D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277.*		
01.03.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità *Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.*	Controllo	quando occorre

01.07 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.07	**Strade**		
01.07.R01	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità *Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.* • Livello minimo della prestazione: *Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.* • Riferimenti normativi: *D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277.*		
01.07.R02	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità *Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado*		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	di riciclabilità • Livello minimo della prestazione: *Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.* • Riferimenti normativi: *D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277.*		
01.07.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità *Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.*	Controllo	quando occorre

01.08 - Balconi o sbalzi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.08	**Balconi o sbalzi**		
01.08.R02	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità *Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.* • Livello minimo della prestazione: *Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.* • Riferimenti normativi: *D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277.*		
01.08.01.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli *Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.*	Verifica	quando occorre

01.09 - Impianto fognario e di depurazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.09	**Impianto fognario e di depurazione**		
01.09.R01	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità *Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.* • Livello minimo della prestazione: *Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.* • Riferimenti normativi: *D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277.*		
01.09.01.C04	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.		

01.10 - Recinzioni e cancelli

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.10	**Recinzioni e cancelli**		
01.10.R01	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità *Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità* • Livello minimo della prestazione: *Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.* • Riferimenti normativi: *D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277.*		
01.10.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità *Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.*	Controllo	quando occorre

Visivi

01 - Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)

01.03 - Ripristino e consolidamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03	**Ripristino e consolidamento**		
01.03.R01	Requisito: Regolarità delle finiture *Le pareti restaurate debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.* • Livello minimo della prestazione: *I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..* • Riferimenti normativi: *Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; Linee Guida 28.3.2008; UNI 7959; UNI 7823; UNI 8290-2; UNI 8813; UNI 8941-1/2/3; UNI 10820; UNI EN ISO 10545-2; UNI 10924; UNI 11118; UNI 11119; UNI 11130; UNI 11138; UNI 11161; UNI 11203; UNI 11205; UNI 11206; UNI EN 15802; ICITE UEAtc (Direttive Comuni - Rivestimenti plastici continui); Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'AJA,1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra,1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi,1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada,1985).*		
01.03.01.C01	Controllo: Controllo facciata *Controllo della facciata e dello stato dei corsi di malta. Controllo di eventuali anomalie. In caso di dissesti verificarne l'origine, l'entità e il l'opera di consolidamento da effettuarsi.*	Controllo a vista	ogni 3 anni

01.09 - Impianto fognario e di depurazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.09.01	**Tubazioni in polietilene (PE)**		
01.09.01.R02	Requisito: Regolarità delle finiture *Le tubazioni in polietilene devono essere realizzate con materiali privi di impurità.* • Livello minimo della prestazione: *Le misurazioni dei parametri caratteristici delle tubazioni devono essere effettuate con strumenti di precisione in grado di garantire una precisione di:* *- 5 mm per la misura della lunghezza;- 0,05 per la misura dei diametri;- 0,01 per la misura degli spessori.* • Riferimenti normativi: *UNI 11434; UNI CEN/TS 1519; UNI EN 12666; UNI EN ISO 15494.*		
01.09.01.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.		

Comune di San Vito Chietino
Provincia di Chieti

PIANO DI MANUTENZIONE

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)

COMMITTENTE: Amministrazione comunale di San Vito Chietino

30/05/2018, San Vito Chietino

IL TECNICO

_____

(Ing. Pierantonio Cascioli)

Geina s.r.l.

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

01 - Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)

01.01 - Opere di fondazioni superficiali

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.01	**Cordoli in c.a.**		
01.01.01.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli *Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.* • Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.* • Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*	Verifica	quando occorre
01.01.01.C01	Controllo: Controllo struttura *Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).* • Requisiti da verificare: *1) Resistenza meccanica.* • Anomalie riscontrabili: *1) Cedimenti; 2) Distacchi murari; 3) Fessurazioni; 4) Lesioni; 5) Non perpendicolarità del fabbricato; 6) Penetrazione di umidità; 7) Deformazioni e spostamenti.*	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.02 - Opere di sostegno e contenimento

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02.01	**Paratie**		
01.02.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità *Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.* • Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.* • Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*	Controllo	quando occorre
01.02.01.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli *Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.* • Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.* • Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*	Verifica	quando occorre
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale *Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.* • Requisiti da verificare: *1) Stabilità.* • Anomalie riscontrabili: *1) Deformazioni e spostamenti; 2) Fenomeni di schiacciamento; 3) Fessurazioni; 4) Lesioni; 5) Principi di ribaltamento; 6) Principi di scorrimento.*	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.03 - Ripristino e consolidamento

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.01	**Murature in laterizio**		
01.03.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità *Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.* • Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.* • Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*	Controllo	quando occorre
01.03.01.C03	Controllo: Controllo dei caratteri tipologici locali *Controllare che nelle fasi manutentive e di recupero, vengano impiegati materiali e tecnologie che non vadano ad alterare il contesto dei caratteri tipologici locali.* • Requisiti da verificare: *1) Recupero delle tradizioni costruttive locali.* • Anomalie riscontrabili: *1) Assenza dei caratteri tipologici locali.*	Controllo	quando occorre
01.03.01.C01	Controllo: Controllo facciata *Controllo della facciata e dello stato dei corsi di malta. Controllo di eventuali anomalie. In caso di dissesti verificarne l'origine, l'entità e il l'opera di consolidamento da effettuarsi.* • Requisiti da verificare: *1) Regolarità delle finiture.* • Anomalie riscontrabili: *1) Alveolizzazione; 2) Crosta; 3) Decolorazione; 4) Deposito superficiale; 5) Disgregazione; 6) Distacco; 7) Efflorescenze; 8) Erosione superficiale; 9) Esfoliazione; 10) Fessurazioni; 11) Macchie e graffiti; 12) Mancanza; 13) Patina biologica; 14) Penetrazione di umidità; 15) Pitting; 16) Polverizzazione; 17) Presenza di vegetazione; 18) Rigonfiamento.*	Controllo a vista	ogni 3 anni

01.04 - Interventi di semina e rivestimenti

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04.01	**Idrosemina**		
01.04.01.C01	Controllo: Controllo generale *Controllare l'integrità della semina e l'assenza di zolle mancanti lungo le superfici da rivestire. Verificare l'assenza di crescita di vegetazione spontanea e depositi, (pietre, rami, ecc.) lungo le superfici erbose. Controllare lo spessore del terreno vegetale per l'attecchimento delle sementi.* • Anomalie riscontrabili: *1) Mancanza di semi; 2) Crescita di vegetazione spontanea; 3) Superfici dilavate.*	Controllo a vista	ogni mese
01.04.01.C02	Controllo: Controllo composizione semina *Verificare che la semina sia effettuata con specie autoctone e vegetale che si addicono ai luoghi.* • Requisiti da verificare: *1) Salvaguardia del sistema del verde; 2) Tutela e valorizzazione della diversità biologica del contesto naturalistico.* • Anomalie riscontrabili: *1) Mancanza di semi.*	Ispezione a vista	ogni mese
01.04.02	**Biostuoia in cocco**		
01.04.02.C01	Controllo: Verifica generale *Verificare lo stato di attecchimento delle talee e delle piantine radicate. Verificare la tenuta dei picchetti di ancoraggio.* • Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di attecchimento; 2) Mancanza di terreno; 3) Difetti di ancoraggio; 4) Perdita di materiale; 5) Depositi superficiali; 6) Mancata aderenza.*	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.04.02.C02	Controllo: Verifica superficie a vista *Verificare che le superfici a vista utilizzate siano rispettose dei luoghi in cui si inseriscono e non alterano i caratteri morfologici del sito. Verificare che i rivestimenti esterni siano integri e che le strutture di ancoraggio non*	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	arrechino danni alle superfici adiacenti. • Requisiti da verificare: *1) Adeguato inserimento paesaggistico; 2) Protezione delle specie vegetali di particolare valore e inserimento di nuove specie vegetali; 3) Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo; 4) Tutela e valorizzazione della diversità biologica del contesto naturalistico.* • Anomalie riscontrabili: *1) Errata sovrapposizione; 2) Perdita di materiale; 3) Mancata aderenza.*		

01.05 - Interventi di riprofilatura e operazioni sul versante

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05.01	**Riprofilatura**		
01.05.01.C02	Controllo: Controllo tecniche costruttive *Verificare la corretta esecuzione della riprofilatura e che non comporti danni alla vegetazione presente; controllare che la realizzazione dell'opera non provochi impatto ambientale. Accertare la funzionalità del tubo drenante.* • Requisiti da verificare: *1) Adeguato inserimento paesaggistico; 2) Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo; 3) Riduzione degli effetti di disturbo visivi.* • Anomalie riscontrabili: *1) Perdita di materiale; 2) Scalzamento; 3) Sottoerosione.*	Controllo a vista	ogni 3 mesi
01.05.01.C01	Controllo: Controllo generale *Controllare la tenuta delle livellette verificando che non ci sia fuoriuscita di materiale. Verificare che non ci siano in atto fenomeni di scalzamento.* • Anomalie riscontrabili: *1) Scalzamento; 2) Sottoerosione.*	Ispezione	ogni 6 mesi

01.06 - Opere di protezione caduta massi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.06.01	**Ancoraggi con chiodi**		
01.06.01.C02	Controllo: Controllo stabilizzazione parete *Controllare la stabilizzazione dei versanti e/o della parete e che il materiale utilizzato sia ben ancorato; verificare che il sistema realizzato non abbia notevole impatto ambientale.* • Requisiti da verificare: *1) Adeguato inserimento paesaggistico; 2) Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo; 3) Riduzione degli effetti di disturbo visivi.* • Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di tenuta; 2) Rotture.*	Ispezione a vista	ogni mese
01.06.01.C01	Controllo: Controllo generale *Verificare che i chiodi siano efficienti e che non ci siano in atto fenomeni di corrosione.* • Anomalie riscontrabili: *1) Corrosione; 2) Difetti di tenuta; 3) Rotture.*	Ispezione	ogni 2 mesi
01.06.02	**Reti paramassi**		
01.06.02.C01	Controllo: Controllo generale *Verificare che le reti siano efficienti e che non causino la fuoriuscita dei conci di pietra.* • Anomalie riscontrabili: *1) Corrosione; 2) Deposito superficiale; 3) Difetti di tenuta; 4) Perdita di materiale; 5) Rotture.*	Ispezione	ogni mese
01.06.02.C02	Controllo: Controllo stabilizzazione parete *Controllare la stabilizzazione dei versanti e/o della parete e che il materiale utilizzato sia ben ancorato; verificare che il sistema realizzato non abbia notevole impatto ambientale.*	Ispezione a vista	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	• Requisiti da verificare: *1) Adeguato inserimento paesaggistico; 2) Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo; 3) Riduzione degli effetti di disturbo visivi.* • Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di tenuta; 2) Perdita di materiale; 3) Rotture.*		

01.07 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.07.01	**Pavimentazione stradale in bitumi**		
01.07.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità *Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.* • Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.* • Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*	Controllo	quando occorre
01.07.01.C03	Controllo: Controllo del contenuto di sostanze tossiche *Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la dininuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.* • Requisiti da verificare: *1) Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione.* • Anomalie riscontrabili: *1) Contenuto eccessivo di sostanze tossiche.*	Controllo	quando occorre
01.07.01.C01	Controllo: Controllo manto stradale *Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.).* • Requisiti da verificare: *1) Accettabilità della classe.* • Anomalie riscontrabili: *1) Buche; 2) Difetti di pendenza; 3) Distacco; 4) Fessurazioni; 5) Sollevamento; 6) Usura manto stradale.*	Controllo	ogni 3 mesi

01.08 - Balconi o sbalzi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.08.01	**Sbalzi a soletta piena**		
01.08.01.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli *Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.* • Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.* • Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*	Verifica	quando occorre
01.08.01.C01	Controllo: Controllo generale *Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (esposizione dei ferri d'armatura, scheggiature, fessurazioni, ecc.). Controllo delle zone di ancoraggio alla soletta di ringhiere e parapetti.* • Requisiti da verificare: *1) Resistenza meccanica.* • Anomalie riscontrabili: *1) Distacco; 2) Esposizione dei ferri di armatura; 3) Fessurazioni; 4) Mancanza; 5) Scheggiature.*	Verifica	ogni 3 anni

01.09 - Impianto fognario e di depurazione

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.09.01	**Tubazioni in polietilene (PE)**		
01.09.01.C04	Controllo: Controllo stabilità *Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.* • Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.* • Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di stabilità.*	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.09.01.C01	Controllo: Controllo della manovrabilità valvole *Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.* • Requisiti da verificare: *1) (Attitudine al) controllo della tenuta.* • Anomalie riscontrabili: *1) Difetti ai raccordi o alle connessioni.*	Controllo	ogni 12 mesi
01.09.01.C02	Controllo: Controllo generale *Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.* • Requisiti da verificare: *1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Regolarità delle finiture.* • Anomalie riscontrabili: *1) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) Odori sgradevoli.*	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.09.01.C03	Controllo: Controllo tenuta *Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.* • Requisiti da verificare: *1) (Attitudine al) controllo della tenuta.* • Anomalie riscontrabili: *1) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) Accumulo di grasso; 3) Incrostazioni.*	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.10 - Recinzioni e cancelli

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.10.01	**Recinzioni in ferro**		
01.10.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità *Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.* • Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.* • Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*	Controllo	quando occorre
01.10.01.C01	Controllo: Controllo elementi a vista *Controllo periodico del grado di finitura e di integrità degli elementi in vista. Ricerca di eventuali anomalie causa di usura.* • Anomalie riscontrabili: *1) Corrosione; 2) Deformazione; 3) Mancanza.*	Controllo a vista	ogni anno

Comune di San Vito Chietino

Provincia di Chieti

PIANO DI MANUTENZIONE

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)

COMMITTENTE: Amministrazione comunale di San Vito Chietino

30/05/2018, San Vito Chietino

IL TECNICO

_____

(Ing. Pierantonio Cascioli)

Geina s.r.l.

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

01 - Intervento di consolidamento nel Capoluogo Comunale di San Vito Chietino (via D'Annunzio e via San Rocco)

01.01 - Opere di fondazioni superficiali

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.01.01	**Cordoli in c.a.**	
01.01.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture *In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture , da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.* • Ditte specializzate: *Specializzati vari.*	quando occorre

01.02 - Opere di sostegno e contenimento

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.02.01	**Paratie**	
01.02.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture *Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.* • Ditte specializzate: *Specializzati vari.*	quando occorre

01.03 - Ripristino e consolidamento

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.03.01	**Murature in laterizio**	
01.03.01.I01	Intervento: Ripristino facciata *Pulizia della facciata e reintegro dei giunti.* *In particolare:- rimuovere manualmente eventuali elementi vegetali infestanti;- in caso di patina biologica rimuovere i depositi organici ed i muschi mediante cicli di lavaggio con acqua e spazzole di saggina;- in caso di fenomeni di disgregazione per fenomeni di efflorescenza provvedere al consolidamento delle superfici murarie mediante l'impiego di prodotti riaggreganti aventi base di acido siliceo con applicazione a pennello;- in caso di assenza di malta nei giunti provvedere ad applicare prodotti consolidanti mediante stilatura con malta di grassello di calce, additivi polimerici e sabbia;* • Ditte specializzate: *Muratore.*	quando occorre
01.03.01.I02	Intervento: Sostituzione elementi *Sostituzione degli elementi usurati o rovinati con elementi analoghi di caratteristiche fisiche, cromatiche e dimensionali rispetto a quelli esistenti con il metodo del "cuci e scuci".* • Ditte specializzate: *Muratore.*	quando occorre

01.04 - Interventi di semina e rivestimenti

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.04.01	**Idrosemina**	
01.04.01.I01	Intervento: Fertilizzazione *Fertilizzazione della semina e reintegrazione dei nutrienti mediante l'impiego di concimi chimici ternari ed organo-minerali in funzione delle qualità vegetali.* • Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.04.01.I02	Intervento: Irrigazione *Irrigazione periodica con getti di acqua a pioggia e/o con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni delle essenze.* • Ditte specializzate: *Giardiniere.*	quando occorre
01.04.01.I03	Intervento: Preparazione terreno *Preparazione del letto di impianto mediante vangatura, rastrellamento e rullatura del terreno. Semina dei miscugli fino alla copertura delle superfici in uso. In caso di scarpate spargere i semi su un letto di paglia o fieno o fibre naturali e sintetiche per evitare il rotolamento dei semi.* • Ditte specializzate: *Giardiniere.*	quando occorre
01.04.01.I04	Intervento: Pulizia *Rimozione e pulizia di depositi ed oggetti estranei (sassi, carta, lattine, ecc.) mediante l'uso di attrezzatura adeguata (pinze, guanti, contenitori specifici, ecc.).* • Ditte specializzate: *Generico.*	ogni mese
01.04.01.I05	Intervento: Taglio periodico *Pulizia accurata delle superfici seminate e rasatura delle piante in eccesso eseguito manualmente e/o con mezzi idonei. Estirpatura di piante estranee.* • Ditte specializzate: *Giardiniere.*	ogni 2 mesi
01.04.02	**Biostuoia in cocco**	
01.04.02.I01	Intervento: Fertilizzazione *Fertilizzazione della semina e reintegrazione dei nutrienti mediante l'impiego di concimi chimici ternari ed organo-minerali in funzione delle qualità vegetali.* • Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*	quando occorre
01.04.02.I02	Intervento: Irrigazione *Irrigazione periodica con getti di acqua a pioggia e/o con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni delle essenze.* • Ditte specializzate: *Giardiniere.*	quando occorre
01.04.02.I03	Intervento: Registrazione picchetti *Eseguire la registrazione dei picchetti di tenuta delle reti.* • Ditte specializzate: *Generico, Giardiniere.*	quando occorre
01.04.02.I04	Intervento: Reintegro semina *Eseguire il reintegro della semina della superficie della biostuoia.* • Ditte specializzate: *Giardiniere.*	quando occorre
01.04.02.I05	Intervento: Taglio *Eseguire il taglio dei rami delle talee in maniera scalare.* • Ditte specializzate: *Giardiniere.*	ogni 2 anni

01.05 - Interventi di riprofilatura e operazioni sul versante

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.05.01	**Riprofilatura**	
01.05.01.I01	Intervento: Revisione *Verificare la tenuta delle livellette sistemando il materiale eventualmente fuoriuscito.* • Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*	ogni 6 mesi

01.06 - Opere di protezione caduta massi

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.06.01	**Ancoraggi con chiodi**	
01.06.01.I01	Intervento: Ripristino *Sistemare gli elementi di serraggio quali piastre e dadi in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre.* • Ditte specializzate: *Specializzati vari.*	quando occorre
01.06.02	**Reti paramassi**	
01.06.02.I01	Intervento: Sistemazione reti *Sistemare le reti in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre.* • Ditte specializzate: *Specializzati vari.*	quando occorre

01.07 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.07.01	**Pavimentazione stradale in bitumi**	
01.07.01.I01	Intervento: Ripristino manto stradale *Rinnovo del manto stradale con rifacimento parziale o totale della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione del vecchio manto, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa del nuovo manto con l'impiego di bitumi stradali a caldo.* • Ditte specializzate: *Specializzati vari.*	quando occorre

01.08 - Balconi o sbalzi

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.08.01	**Sbalzi a soletta piena**	
01.08.01.I01	Intervento: Ripristino calcestruzzo *Ripristino delle parti di calcestruzzo armato ammalorato mediante rimozione delle parti incoerenti fino al rinvenimento dei ferri. Pulizia dei ferri mediante idrosabbiatrice ed applicazione sulle armature di vernici protettive anticorrosione. Bagnatura fino a saturazione del calcestruzzo esistente e ripristino delle volumetrie e sagome originarie, con l'ausilio di casseri a perdere, con malte tixotropiche a presa rapida.* • Ditte specializzate: *Muratore.*	quando occorre

01.09 - Impianto fognario e di depurazione

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.09.01	**Tubazioni in polietilene (PE)**	
01.09.01.I01	Intervento: Pulizia *Eseguire una pulizia dei sedimenti formatisi e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.* • Ditte specializzate: *Idraulico.*	ogni 6 mesi

01.10 - Recinzioni e cancelli

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.10.01	**Recinzioni in ferro**	
01.10.01.I02	Intervento: Sostituzione elementi usurati *Sostituzione degli elementi in vista di recinzioni usurati e/o rotti con altri analoghi e con le stesse caratteristiche.* • Ditte specializzate: *Specializzati vari.*	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.10.01.I01	Intervento: Ripresa protezione elementi *Ripresa delle protezioni, dei rivestimenti e delle coloriture mediante rimozione dei vecchi strati, pulizia delle superfici ed applicazioni di prodotti idonei (anticorrosivi, protettivi) al tipo di materiale ed alle condizioni ambientali.* • Ditte specializzate: *Pittore.*	ogni 6 anni

REGIONE ABRUZZO
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
AREE URBANE,
SERVIZIO INDRICO INTEGRATO,
MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEL TERRITORIO -
GESTIONE INTEGRATA DEI BACINI IDROGRAFICI,
PROTEZIONE CIVILE,
ATTIVITA' DI RELAZIONE POLITICA CON I PAESI DEL MEDITERRANEO

COMUNE DI SAN VITO
CHIETINO (CH)

INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO NEL CAPOLUOGO COMUNALE (VIA D'ANNUNZIO E VIA SAN ROCCO)

DETERMINA DI CONCESSIONE DPC027/41 DEL 28 GIUGNO 2017

PROGETTAZIONE

GEINA s.r.l.
INGEGNERIA
GEOTECNICA
AMBIENTE
DIRETTORE TECNICO
(Dott. Ing. Pierantonio Cascioli)

PROFESSIONISTI RESPONSABILI

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

PROGETTAZIONE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

COORDINATORE DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. ALESSANDRO TUCCI

GEOLOGIA
Geol. FIORANGELO IEZZI

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA **G.01**

CRONOPROGRAMMA

Codice Commessa P A 3 0 - 0 1 2 0 1 8 - 2 0 3	Data Maggio 2018	Rev. 00	
Codice elaborato - - - G - 0 1	Redatto S.L.	Controllato P.C.	Approvato P.C.

Questo elaborato ¯ di propriet¨
di GEINA s.r.l. pertanto
ne ¯ vietato ogni tipo di riproduzione totale o
parziale senza
opportuna autorizzazione della stessa

Data	Operatore	Descrizione
####		

SETTIMANE DI LAVORO

	DESCRIZIONE LAVORAZIONE IN FASI	IMPORTO LAVORAZIONE
1	**FASE 1 - Impianto di cantiere**	
	Impianto cantiere	4 082,49
	AVANZAMENTO LAVORI	
		4 082,49
2	**FASE 2 - Paratia di pali intervento I**	
	scavi e demolizioni	3 704,90
	pali	163 666,44
	calcestruzzi e casseformi	16 988,38
	acciaio per strutture	138 572,76
	ripristino stradale	6 772,75
	trasporti in discarica	29 732,61
	AVANZAMENTO LAVORI	
		359 437,84
3	**FASE 3 - Paratia di pali intervento II**	
	abbattimento alberi	938,60
	scavi, demolizioni e rimozioni	9 050,34
	pali	155 872,80
	calcestruzzi e casseformi	31 453,27
	acciaio per strutture	140 072,09
	finiture e rinterri	20 361,90
	trasporti in discarica	29 732,61
	AVANZAMENTO LAVORI	
		387 481,61
4	**FASE 4 - Protezione corticale - intervento II**	
	decespugliamenti	315,90
	tiranti	46 489,70
	sistemazioni a verde	4 855,14
	reti e funi	17 635,40
	AVANZAMENTO LAVORI	
		69 296,14
5	**FASE 5 - Smobilizzo cantiere**	
	Ripristino stato dei luoghi e smobilizzo cantiere	4 082,49
	AVANZAMENTO LAVORI	
		4 082,49
	TOTALE OPERE	**824 380,57**

PROGRESS

		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
		..		..		..		..		..		..		..		..		..		..	
	%	Importo	%	Importo	%	Importo	%	Importo	%	Importo	%	Importo	%	Importo	%	Importo	%	Importo	%	Importo	%
	50%	2 041,25	50%	2 041,25		-		-		-		-		-		-		-		-	
		2 041,25		**2 041,25**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**	
		-		-	50%	1 852,45	50%	1 852,45		-		-		-		-		-		-	
		-		-		-		-	25%	40 916,61	25%	40 916,61	25%	40 916,61	25%	40 916,61		-		-	
		-		-		-		-		-		-		-		-	20%	3 397,68	20%	3 397,68	20%
		-		**-**		**1 852,45**		**1 852,45**		**40 916,61**		**40 916,61**		**40 916,61**		**40 916,61**		**3 397,68**		**3 397,68**	
		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
																				-		-	
		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
		-		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**	
		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
		-		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**	
		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
		-		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**	
		2 041,25		**2 041,25**		**1 852,45**		**1 852,45**		**40 916,61**		**40 916,61**		**40 916,61**		**40 916,61**		**3 397,68**		**3 397,68**	
IVO		**2 041,25**		**4 082,49**		**5 934,94**		**7 787,39**		**48 704,00**		**89 620,61**		**130 537,22**		**171 453,83**		**174 851,50**		**178 249,18**	

INTERVENTO DI CO

11		12		13		14		15		16		17		18		19	
..		..		..		..		..		..		..		..		..	
Importo	%	Importo	%	Importo	%	Importo	%	Importo	%	Importo	%	Importo	%	Importo	%	Importo	%
-		-		-		-		-		-		-		-		-	
-		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**	
-		-		-		-		-		-		-		-		-	
-		-		-		-		-		-		-		-		-	
3 397,68	20%	3 397,68	20%	3 397,68		-		-		-		-		-		-	
					35%	48 500,47	35%	48 500,47	30%	41 571,83		-		-		-	
											50%	3 386,38	50%	3 386,38		-	
													100%	29 732,61		-	
3 397,68		**3 397,68**		**3 397,68**		**48 500,47**		**48 500,47**		**41 571,83**		**3 386,38**		**33 118,98**		**-**	
-		-		-		-		-		-		-		-	100%	938,60	
																	50%
-		-		-		-		-		-		-		-			
-		-		-		-		-		-		-		-		-	
-		-		-		-		-		-		-		-		-	
-		-		-		-		-		-		-		-		-	
-		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**938,60**	
-		-		-		-		-		-		-		-		-	
-		-		-		-		-		-		-		-		-	
-		-		-		-		-		-		-		-		-	
-		-		-		-		-		-		-		-		-	
-		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**	
-		-		-		-		-		-		-		-		-	
-		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**	
3 397,68		**3 397,68**		**3 397,68**		**48 500,47**		**48 500,47**		**41 571,83**		**3 386,38**		**33 118,98**		**938,60**	
181 646,86		**185 044,53**		**188 442,21**		**236 942,68**		**285 443,14**		**327 014,97**		**330 401,35**		**363 520,33**		**364 458,93**	

COMUNE DI SAN VITO CHIETINO (CH)

NSOLIDAMENTO, RISANAMANTO E MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NEL COMUNE DI SAN VITO CHIETINO - VIA D'ANNU

CRONOPROGRAMMA (DIAGRAMMA DI GANTT)

20		**21**		22		**23**		**24**		25		**26**		**27**		28	
..		..		..		..		..		..		..		..		..	
Importo	%	Importo	%	Importo	%	Importo	%	Importo	%	Importo	%	Importo	%	Importo	%	Importo	%
-		-		-		-		-		-		-		-		-	
-		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**	
-		-		-		-		-		-		-		-		-	
-		-		-		-		-		-		-		-		-	
-		-		-		-		-		-		-		-		-	
-		-															
-		-															
-		-															
-		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**	
-		-		-		-		-		-		-		-		-	
4 525,17	50%	4 525,17		-		-		-									
		-	25%	38 968,20	25%	38 968,20	25%	38 968,20	25%	38 968,20		-		-		-	
-		-		-		-		-		-	20%	6 290,65	20%	6 290,65	20%	6 290,65	20%
-		-		-		-		-		-		-		-		-	
																-	
-		-		-		-		-		-		-		-		-	
4 525,17		**4 525,17**		**38 968,20**		**38 968,20**		**38 968,20**		**38 968,20**		**6 290,65**		**6 290,65**		**6 290,65**	
-		-		-		-		-		-		-		-		-	
-		-		-		-		-		-		-		-		-	
-		-		-		-		-		-		-		-		-	
-		-		-		-		-		-		-		-		-	
-		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**	
-		-		-		-		-		-		-		-		-	
-		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**	
4 525,17		**4 525,17**		**38 968,20**		**38 968,20**		**38 968,20**		**38 968,20**		**6 290,65**		**6 290,65**		**6 290,65**	
368 984,10		**373 509,27**		**412 477,47**		**451 445,67**		**490 413,87**		**529 382,07**		**535 672,72**		**541 963,38**		**548 254,03**	

NZIO E VIA SAN ROCCO

29	*30*		***31***		*32*		***33***		*34*		***35***		*36*		***37***		*38*	
..	..		..		..		..		..		..		..		..		..	
Importo	%	Importo	%	Importo	%	Importo	%	Importo	%	Importo	%	Importo	%	Importo	%	Importo	%	Importo
-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
-		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**
-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
-		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**
-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
6 290,65	20%	6 290,65		-		-		-		-		-		-		-		-
-		-	25%	35 018,02	25%	35 018,02	25%	35 018,02	25%	35 018,02		-		-		-		-
-		-		-		-		-		-	50%	10 180,95	50%	10 180,95				
-		-		-		-		-		-		-	100%	29 732,61		-		-
6 290,65		**6 290,65**		**35 018,02**		**35 018,02**		**35 018,02**		**35 018,02**		**10 180,95**		**39 913,56**		**-**		**-**
-		-		-		-		-		-		-		-	100%	315,90		-
-		-		-		-		-		-		-		-		-	25%	11 622,43
-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
-		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**315,90**		**11 622,43**
-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
-		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**
6 290,65		**6 290,65**		**35 018,02**		**35 018,02**		**35 018,02**		**35 018,02**		**10 180,95**		**39 913,56**		**315,90**		**11 622,43**
554 544,69		**560 835,34**		**595 853,36**		**630 871,39**		**665 889,41**		**700 907,44**		**711 088,39**		**751 001,94**		**751 317,84**		**762 940,27**

	39		40		41		42		43		44		45		46		47	
	..		..		..		..		..		..		..		..		..	
%	Importo	%	Importo	%	Importo	%	Importo	%	Importo	%	Importo	%	Importo	%	Importo	%	Importo	%
	-		-		-		-		-		-		-		-		-	
	-		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**	
	-		-		-		-		-		-		-		-		-	
	-		-		-		-		-		-		-		-		-	
	-		-		-		-		-		-		-		-		-	
	-		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**	
	-		-		-		-		-		-		-		-		-	
	-		-		-		-		-		-		-		-		-	
	-		-		-		-		-		-		-		-		-	
	-		-		-		-		-		-		-		-		-	
	-		-		-		-		-		-		-		-		-	
	-		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**	
	-		-		-		-		-		-		-		-		-	
25%	11 622,43	25%	11 622,43	25%	11 622,43		-		-		-		-		-		-	
	-		-		-	50%	2 427,57	50%	2 427,57		-		-		-		-	
	-		-		-		-		-	20%	3 527,08	20%	3 527,08	20%	3 527,08	20%	3 527,08	20%
	11 622,43		**11 622,43**		**11 622,43**		**2 427,57**		**2 427,57**		**3 527,08**		**3 527,08**		**3 527,08**		**3 527,08**	
	-		-		-		-		-		-		-		-		-	
	-		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**		**-**	
	11 622,43		**11 622,43**		**11 622,43**		**2 427,57**		**2 427,57**		**3 527,08**		**3 527,08**		**3 527,08**		**3 527,08**	
	774 562,69		**786 185,12**		**797 807,54**		**800 235,11**		**802 662,68**		**806 189,76**		**809 716,84**		**813 243,92**		**816 771,00**	

48		49		**50**	**% progr.**	**IMPORTO TOTALE**
..		..		..		
Importo	**%**	Importo	**%**	Importo		
-		-		-	**100%**	**€ 4 082,49**
-		**-**		**-**		
-		-		-	**100%**	**€ 3 704,90**
-		-		-	**100%**	**€ 163 666,44**
-		-		-	**100%**	**€ 16 988,38**
					100%	**€ 138 572,76**
					100%	**€ 6 772,75**
					100%	**€ 29 732,61**
-		**-**		**-**		
-		-		-	**100%**	**€ 938,60**
					100%	**€ 9 050,34**
-		-		-	**100%**	**€ 155 872,80**
-		-		-	**100%**	**€ 31 453,27**
-		-		-	**100%**	**€ 140 072,09**
					100%	**€ 20 361,90**
-		-		-	**100%**	**€ 29 732,61**
-		**-**		**-**		
-		-		-	**100%**	**€ 315,90**
-		-		-	**100%**	**€ 46 489,70**
-		-		-	**100%**	**€ 4 855,14**
3 527,08		-		-	**100%**	**€ 17 635,40**
3 527,08		**-**		**-**		
-	50%	2 041,25	50%	2 041,25	**100%**	**€ 4 082,49**
-		**2 041,25**		**2 041,25**		
3 527,08		**2 041,25**		**2 041,25**		**€ 824 380,57**
820 298,08		**822 339,33**		**824 380,57**		

REGIONE ABRUZZO
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
AREE URBANE,
SERVIZIO INDRICO INTEGRATO,
MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEL TERRITORIO -
GESTIONE INTEGRATA DEI BACINI IDROGRAFICI,
PROTEZIONE CIVILE,
ATTIVITA' DI RELAZIONE POLITICA CON I PAESI DEL MEDITERRANEO

COMUNE DI SAN VITO CHIETINO (CH)

INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO NEL CAPOLUOGO COMUNALE (VIA D'ANNUNZIO E VIA SAN ROCCO) DETERMINA DI CONCESSIONE DPC027/41 DEL 28 GIUGNO 2017

PROGETTAZIONE

GEINA s.r.l.
INGEGNERIA
GEOTECNICA
AMBIENTE
DIRETTORE TECNICO
(Dott. Ing. Pierantonio Cascioli)

PROFESSIONISTI RESPONSABILI

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

PROGETTAZIONE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

COORDINATORE DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. ALESSANDRO TUCCI

GEOLOGIA
Geol. FIORANGELO IEZZI

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA **H.01**

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Codice Commessa	Data	Rev.	N° facciate
PA30-01201 8-203	Agosto 2018	00	65

Codice elaborato	Redatto	Controllato	Approvato
- - - H - 01	S.L.	P.C.	P.C.

Questo elaborato è di proprietà
di GEINA s.r.l. pertanto
ne è vietato ogni tipo di riproduzione totale o
parziale senza
opportuna autorizzazione della stessa

Data	Operatore	Descrizione
####		

Comune di San Vito Chietino

(Provincia di Chieti)

INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO E RISANAMENTO IDROGEOLOGICO NEL TERRITORIO COMUNALE

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

(articoli 43, commi 3, 4, 5 e 7, e 138, commi 1 e 2, del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

Sommario

PARTE PRIMA: Definizione tecnica ed economica dell'appalto

TITOLO I – Definizione economica e rapporti contrattuali

Capo 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO
Art. 1 Oggetto dell'appalto e definizioni .....
Art. 2 Ammontare dell'appalto e importo del contratto.....
Art. 3 Modalità di stipulazione del contratto .....
Art. 4 Categorie dei lavori .....
Art. 5 Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili.....

Capo 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE
Art. 6 Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto .....
Art. 7 Documenti che fanno parte del contratto.....
Art. 8 Disposizioni particolari riguardanti l'appalto .....
Art. 9 Modifiche dell'operatore economico appaltatore.....
Art. 10 Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere .....
Art. 11 Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione.....
Art. 12 Convenzioni europee in materia di valuta e termini .....

Capo 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE
Art. 13 Consegna e inizio dei lavori .....
Art. 14 Termini per l'ultimazione dei lavori .....
Art. 15 Proroghe e differimenti .....
Art. 16 Sospensioni ordinate dalla DL .....
Art. 17 Sospensioni ordinate dal RUP .....
Art. 18 Penali in caso di ritardo .....
Art. 19 Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e Piano di qualità.....
Art. 20 Inderogabilità dei termini di esecuzione.....
Art. 21 Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini .....

Capo 4 - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI
Art. 22 Lavori a misura.....
Art. 23 Eventuale lavoro a corpo .....
Art. 24 Eventuali lavori in economia .....
Art. 25 Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera .....

Capo 5 - DISCIPLINA ECONOMICA
Art. 26 Anticipazione del prezzo .....
Art. 27 Pagamenti in acconto.....
Art. 28 Pagamenti a saldo.....
Art. 29 Formalità e adempimenti ai quali sono subordinati i pagamenti.....
Art. 30 Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto e della rata di saldo .....
Art. 31 Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo .....
Art. 32 Anticipazione del pagamento di taluni materiali.....
Art. 33 Cessione del contratto e cessione dei crediti .....

Capo 6 - CAUZIONI E GARANZIE
Art. 34 Garanzia provvisoria.....
Art. 35 Garanzia definitiva .....
Art. 36 Riduzione delle garanzie .....
Art. 37 Obblighi assicurativi dell'appaltatore.....

Capo 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE
Art. 38 Variazione dei lavori .....
Art. 39 Varianti per errori od omissioni progettuali .....

Art. 40 Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi .....

Capo 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA
Art. 41 Adempimenti preliminari in materia di sicurezza .....
Art. 42 Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere .....
Art. 43 Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC).....
Art. 44 Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza .....
Art. 45 Piano operativo di sicurezza (POS) .....
Art. 46 Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza.....

Capo 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO
Art. 47 Subappalto .....
Art. 48 Responsabilità in materia di subappalto .....
Art. 49 Pagamento dei subappaltatori.....

Capo 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO
Art. 50 Accordo bonario e transazione .....
Art. 51 Definizione delle controversie .....
Art. 52 Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera.....
Art. 53 Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC) .....
Art. 54 Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori .....

Capo 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE
Art. 55 Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione.....
Art. 56 Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione .....
Art. 57 Presa in consegna dei lavori ultimati.....

Capo 12 - NORME FINALI
Art. 58 Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore .....
Art. 59 Conformità agli standard sociali .....
Art. 60 Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione.....
Art. 61 Utilizzo di materiali recuperati o riciclati .....
Art. 62 Terre e rocce da scavo .....
Art. 63 Custodia del cantiere .....
Art. 64 Cartello di cantiere.....
Art. 65 Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto .....
Art. 66 Tracciabilità dei pagamenti .....
Art. 67 Disciplina antimafia .....
Art. 68 Patto di integrità, protocolli multilaterali, doveri comportamentali .....
Art. 69 Spese contrattuali, imposte, tasse .....

ALLEGATI AL TITOLO I DELLA PARTE PRIMA
Allegato A – Elaborati integranti il progetto a base di gara .....
Allegato B – Dichiarazione di conformità a standard sociali minimi .....
Allegato C – Cartello di cantiere .....
Allegato D – Riepilogo degli elementi principali del contratto.....

TITOLO II – Definizione tecnica dei lavori non deducibile da altri elaborati

PARTE SECONDA – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE

PARTE PRIMA
Definizione tecnica ed economica dell'appalto

Titolo I – Definizione economica e rapporti contrattuali

CAPO 1. NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1. Oggetto dell'appalto e definizioni

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2.
2. L'intervento è così individuato:
   a) denominazione conferita dalla Stazione appaltante: Comune di San Vito Chietino
   b) descrizione sommaria: intervento di mitigazione del rischio idrogeologico ne centro storico mediante l'esecuzione di paratie di pali di grosso diametro, micropali, tiranti e drenaggi
   c) ubicazione: Comune di San Vito Chietino – Località Via G. D'Annuznio e Via San Rocco
3. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi delle strutture e relativi calcoli, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
4. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.
5. Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010 e dell'articolo 65, comma 4, sono stati acquisiti i seguenti codici:

Codice identificativo della gara (CIG)	Codice Unico di Progetto (CUP)
Da assegnare	C87B17000040002

6. Nel presente Capitolato sono assunte le seguenti definizioni:
   a) **Codice dei contratti**: il decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50;
   b) **Regolamento generale**: il decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207, nei limiti della sua applicabilità ai sensi dell'articolo 216, commi 4, 5, 6, 16, 18 e 19, del Codice dei contratti e in via transitoria fino all'emanazione delle linee guida dell'ANAC e dei decreti ministeriali previsti dal Codice dei contratti;
   c) **Capitolato generale**: il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, limitatamente agli articoli 1, 2, 3, 4, 6, 8, 16, 17, 18, 19, 27, 35 e 36;
   d) **Decreto n. 81 del 2008**: il decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
   e) **Stazione appaltante**: il soggetto giuridico che indice l'appalto e che sottoscriverà il contratto; qualora l'appalto sia indetto da una Centrale di committenza, per Stazione appaltante si intende l'Amministrazione aggiudicatrice, l'Organismo pubblico o il soggetto, comunque denominato ai sensi dell'articolo 37 del Codice dei contratti, che sottoscriverà il contratto;
   f) **Appaltatore**: il soggetto giuridico (singolo, raggruppato o consorziato), comunque denominato ai sensi dell'articolo 45 del Codice dei contratti, che si è aggiudicato il contratto;
   g) **RUP**: Responsabile unico del procedimento di cui agli articoli 31 e 101, comma 1, del Codice dei contratti;

h) **DL**: l'ufficio di direzione dei lavori, titolare della direzione dei lavori, di cui è responsabile il direttore dei lavori, tecnico incaricato dalla Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 101, comma 3 e, in presenta di direttori operativi e assistenti di cantiere, commi 4 e 5, del Codice dei contratti;
i) **DURC**: il Documento unico di regolarità contributiva di cui all'articolo 80, comma 4, del Codice dei contratti;
l) **SOA**: l'attestazione SOA che comprova la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciata da una Società Organismo di Attestazione, in applicazione dell'articolo 84, comma 1, del Codice dei contratti e degli articoli da 60 a 96 del Regolamento generale;
m) **PSC**: il Piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008;
n) **POS**: il Piano operativo di sicurezza di cui agli articoli 89, comma 1, lettera h) e 96, comma 1, lettera g), del Decreto n. 81 del 2001;
o) **Costo del lavoro** (anche **CL**): il costo cumulato del personale impiegato, detto anche costo del lavoro, stimato dalla Stazione appaltante sulla base della contrattazione collettiva nazionale e della contrattazione integrativa, comprensivo degli oneri previdenziali e assicurativi, al netto delle spese generali e degli utili d'impresa, di cui agli articoli 23, comma 16, e 97, comma 5, lettera d), del Codice dei contratti a all'articolo 26, comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;
p) **Costi di sicurezza aziendali** (anche **CS**): i costi che deve sostenere l'Appaltatore per l'adempimento alle misure di sicurezza aziendali, specifiche proprie dell'impresa, connesse direttamente alla propria attività lavorativa e remunerati all'interno del corrispettivo previsto per le singole lavorazioni, nonché per l'eliminazione o la riduzione dei rischi pervisti dal Documento di valutazione dei rischi e nel POS, di cui agli articoli 95, comma 10, e 97, comma 5, lettera c), del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, comma 3, quinto periodo e comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;
q) **Oneri di sicurezza** (anche **OS**): gli oneri per l'attuazione del PSC, relativi ai rischi da interferenza e ai rischi particolari del cantiere oggetto di intervento, di cui all'articolo 23, comma 15, del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, commi 3, primi quattro periodi, 3-ter e 5, del Decreto n. 81 del 2008 e al Capo 4 dell'allegato XV allo stesso Decreto n. 81; di norma individuati nella tabella "Stima dei costi della sicurezza" del Modello per la redazione del PSC allegato II al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (in G.U.R.I n. 212 del 12 settembre 2014);
r) **CSE**: il coordinatore per la salute e la sicurezza nei cantieri in fase di esecuzione di cui agli articoli 89, comma 1, lettera f) e 92 del Decreto n. 81 del 2008;

Art. 2. Ammontare dell'appalto e importo del contratto

1. L'importo dell'appalto posto a base dell'affidamento è definito dalla seguente tabella:

IMPORTI IN EURO		COLONNA A)	COLONNA B)	COLONNA A-B)
		Importo totale dei lavori	Frazione dei lavori non soggetta a ribasso in quanto oneri per la sicurezza speciali	TOTALE LAVORI al netto degli oneri della sicurezza speciali
1	A MISURA	€ 824.380,57	€ 30.686,10	€ 816.215,59
2	A CORPO	€ -	€ -	€ -
1+2	IMPORTO TOTALE	€ 824.380,57	€ 8.164,98	€ 816.215,59

2. L'importo contrattuale sarà costituito dalla somma dei seguenti importi, riportati nella tabella del comma 1:
   a) importo dei lavori (L) determinato al rigo 1, della colonna «TOTALE», al netto del ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara sul medesimo importo;
   b) importo degli Oneri di sicurezza (OS) determinato al rigo 2, della colonna «TOTALE».
3. Ai fini del comma 2, gli importi sono distinti in soggetti a ribasso e non soggetti a ribasso, come segue:

	Importi in euro	**soggetti a ribasso**	**NON soggetti a ribasso**
1	Lavori (L) a misura colonna (TOTALE)	**€ 816.215,59**	
2	Oneri di sicurezza da PSC (OS) colonna (TOTALE)		**€ 8.164,98**

4. Ai fini della determinazione della soglia di cui all'articolo 35, comma 1, lettera a), del Codice dei contratti e degli importi di classifica per la qualificazione di cui all'articolo 61 del Regolamento generale, rileva l'importo riportato nella casella della tabella di cui al comma 1, in corrispondenza del rigo «T – IMPORTO TOTALE APPALTO (1+2)» e dell'ultima colonna «TOTALE».
5. Ai fini del combinato disposto dell'articolo 97, comma 5, del Codice dei contratti e dell'articolo 26, comma 6, del Decreto n. 81 del 2008, gli importi del costo del personale e dei costi di sicurezza aziendali indicati rispettivamente al rigo 1.a e al rigo 1.b della tabella di cui al comma 1, sono ritenuti congrui.

Art. 3. Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato interamente **"a misura"** ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera eeeee), del Codice dei contratti, e dell'articolo 43, comma 7, del Regolamento generale. L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti di cui all'articolo 106 del Codice dei contratti e le condizioni previste dal presente Capitolato speciale.
2. I prezzi dell'elenco prezzi unitari di cui agli articoli 32 e 41 del Regolamento generale, ai quali si applica il ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara, con gli stessi criteri di cui all'articolo 2, commi 2 e 3, del presente Capitolato speciale, costituiscono l'«elenco dei prezzi unitari» da applicare alle singole quantità eseguite.
3. I prezzi contrattuali di cui al comma 2 sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, se ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 106 del Codice dei contratti.
4. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'articolo 2, commi 2 e 3.
5. Il contratto dovrà essere stipulato, a pena di nullità, con atto pubblico notarile informatico, ovvero, in modalità elettronica secondo le norme vigenti per la Stazione appaltante, in forma pubblica amministrativa a cura dell'Ufficiale rogante dell'amministrazione aggiudicatrice o mediante scrittura privata.

Art. 4. Categorie dei lavori

1. Ai sensi dell'articolo 61, comma 3, del Regolamento generale e in conformità all'allegato «A» al predetto Regolamento generale, i lavori sono classificati nella categoria di opere generali/specializzate «OS21».
2. L'importo della categoria di cui al comma 1 corrisponde all'importo totale dei lavori in appalto, per il quale ai sensi dell'articolo 61, commi 2 e 4, del Regolamento generale, è richiesta la classifica 2.
3. Non sono previste categorie scorporabili o subappaltabili.

Art. 5. Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. Le categorie di lavorazioni omogenee di cui agli articoli 43, commi 7 e 8 e 185, del Regolamento generale e all'articolo 38 del presente Capitolato speciale, sono indicati nella seguente tabella:

TABELLA «B»	**GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE - CATEGORIE CONTABILI**			
	ai fini della contabilità e delle varianti in corso d'opera - articolo 5			
n.	*Descrizione dei gruppi (e sottogruppi) di*		*In euro*	*incidenza %*
1	scavi, demolizioni, rinterri	€	15.463,03	1,88%
2	pali	€	319.539,24	38,76%
3	calcestruzzo per strutture	€	48.757,56	5,91%
4	accaio per strutture	€	278.645,66	33,80%
5	rivestimento di scarpata	€	68.980,24	8,37%
6	ripristini stradali	€	25.364,65	3,08%
7	trasposrto a rifiuto	€	59.465,21	7,21%
	Totale lavori a MISURA	€	816.215,59	99,01%
	Totale lavori a CORPO	€	-	0,00%
	Di cui	€	22.521,12	per oneri della sicurezza ordinari
	oltre a	€	8.164,98	per oneri della sicurezza speciali
	Totale lavori	€	824.380,57	100,00%

2. Gli importi a misura, indicati nella tabella di cui al comma 1, sono soggetti alla rendicontazione contabile ai sensi dell'articolo 23.

CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 6. Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In caso di norme del presente Capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente Capitolato speciale, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.
4. Ovunque nel presente Capitolato si preveda la presenza di raggruppamenti temporanei e consorzi ordinari, la relativa disciplina si applica anche agli appaltatori organizzati in aggregazioni tra imprese aderenti ad un contratto di rete e in G.E.I.E., nei limiti della compatibilità con tale forma organizzativa.
5. Eventuali clausole o indicazioni relative ai rapporti sinallagmatici tra la Stazione appaltante e l'appaltatore, riportate nelle relazioni o in altra documentazione integrante il progetto posto a base di gara, retrocedono rispetto a clausole o indicazioni previste nel presente Capitolato Speciale d'appalto.

Art. 7. Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
   a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
   b) il presente Capitolato speciale comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
   c) tutti gli elaborati grafici e gli altri atti del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni di calcolo e la perizia geologica, come elencati nell'allegato «A», ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3;
   d) l'elenco dei prezzi unitari come definito all'articolo 3;
   e) il PSC, nonché le proposte integrative di cui all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, se accolte dal coordinatore per la sicurezza;
   f) il POS;
   g) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del Regolamento generale;
   h) le polizze di garanzia di cui agli articoli 35 e 37;
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
   a) il Codice dei contratti;
   b) il Regolamento generale, per quanto applicabile;
   c) il decreto legislativo n. 81 del 2008, con i relativi allegati.
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
   a) il computo metrico e il computo metrico estimativo;
   b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente Capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti speciali degli esecutori e ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'articolo 106 del Codice dei contratti;

c) le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali e da qualsiasi altro loro allegato;

Art. 8. Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
2. Ai sensi dell'articolo 106, commi 2 e 3, del Regolamento generale, l'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col RUP, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

Art. 9. Modifiche dell'operatore economico appaltatore

1. In caso di fallimento dell'appaltatore, o altra condizione di cui all'articolo 110, comma 1, del Codice dei contratti, la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dalla norma citata e dal comma 2 dello stesso articolo. Resta ferma, ove ammissibile, l'applicabilità della disciplina speciale di cui al medesimo articolo 110, commi 3, 4, 5 e 6.
2. Se l'esecutore è un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 17 e 18 dell'articolo 48 del Codice dei contratti.
3. Se l'esecutore è un raggruppamento temporaneo, ai sensi dell'articolo 48, comma 19, del Codice dei contratti, è sempre ammesso il recesso di una o più imprese raggruppate esclusivamente per esigenze organizzative del raggruppamento e sempre che le imprese rimanenti abbiano i requisiti di qualificazione adeguati ai lavori ancora da eseguire e purché il recesso non sia finalizzato ad eludere la mancanza di un requisito di partecipazione alla gara.

Art. 10. Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
2. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Se l'appaltatore non conduce direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'appaltatore o da altro tecnico, avente comprovata esperienza in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
4. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La DL ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persona di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata alla Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

Art. 11. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato speciale, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente l'articolo 167 del Regolamento generale e gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al d.P.R. 21 aprile 1993, n. 246.
4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 (in Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008).

Art. 12. Convenzioni in materia di valuta e termini

1. In tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta si intendono in euro.
2. In tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, si intendono I.V.A. esclusa.
3. Tutti i termini di cui al presente Capitolato speciale, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

CAPO 3. TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 13. Consegna e inizio dei lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.
2. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, la DL fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 (cinque) giorni e non superiore a 15 (quindici) giorni; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione definitiva, fermo restando il risarcimento del danno (ivi compreso l'eventuale maggior prezzo di una nuova aggiudicazione) se eccedente il valore della cauzione, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'appaltatore. Se è indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
3. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'articolo 32, comma 8, periodi terzo e quarto, e comma 13, del Codice dei contratti, se il mancato inizio dei lavori determina un grave danno all'interesse pubblico che l'opera appaltata è destinata a soddisfare, oppure la perdita di finanziamenti comunitari; la DL provvede in via d'urgenza su autorizzazione del RUP e indica espressamente sul verbale le motivazioni che giustificano l'immediato avvio dei lavori, nonché le lavorazioni da iniziare immediatamente.
4. Il RUP accerta l'avvenuto adempimento degli obblighi di cui all'articolo 41 prima della redazione del verbale di consegna di cui al comma 1 e ne comunica l'esito alla DL. La redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.
5. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 2, anche in via d'urgenza ai sensi del comma 3, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 si applica limitatamente alle singole parti consegnate, se l'urgenza è limitata all'esecuzione di alcune di esse.
7. L'appaltatore, al momento della consegna dei lavori, deve acquisire dal coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, la dichiarazione di esenzione del sito dalle operazioni di bonifica bellica o, in alternativa, l'attestazione di liberatoria circa l'avvenuta conclusione delle operazioni di bonifica bellica del sito interessato, rilasciata dall'autorità militare competente, ai sensi del decreto luogotenenziale 12 aprile 1946, n. 320, in quanto applicabile. L'eventuale verificarsi di rinvenimenti di ordigni bellici nel corso dei lavori comporta:
   a) la sospensione immediata dei lavori;
   b) la tempestiva integrazione del PSC e dei POS, con la quantificazione dell'importo stimato delle opere di bonifica bellica necessarie;
   c) l'acquisizione del parere vincolante dell'autorità militare competente in merito alle specifiche regole tecniche da osservare, con l'adeguamento dei PSC e dei POS ad eventuali prescrizioni delle predette autorità;
   d) l'avvio delle operazioni di bonifica ai sensi dell'articolo 91, comma 2-bis, del Decreto 81, ad opera di impresa in possesso dei requisiti di cui all'articolo 104, comma 4-bis, dello stesso Decreto 81, iscritta nell'Albo istituito presso il Ministero della difesa ai sensi dell'articolo 2 del d.m. 11 maggio 2015, n. 82, nella categoria B.TER in classifica d'importo adeguata. Se l'appaltatore è in possesso della predetta iscrizione, le operazioni di bonifica possono essere affidate allo stesso, ai sensi dell'articolo 38, in quanto compatibile, previo accertamento della sussistenza di una delle condizioni di cui all'articolo 106, comma 1, lettera c), del Codice dei contratti.
8. L'appaltatore, al momento della consegna dei lavori, deve acquisire dalla DL la relazione archeologica definitiva della competente Soprintendenza archeologica, ai sensi dell'articolo 25 del Codice dei contratti, con la quale è accertata l'insussistenza dell'interesse archeologico o, in alternativa, sono imposte le prescrizioni necessarie ad assicurare la conoscenza, la conservazione e la protezione dei rinvenimenti archeologicamente rilevanti, salve le misure di tutela eventualmente da adottare relativamente a singoli rinvenimenti o al loro contesto.

Art. 14. Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni 360 (trecentosessanta) naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo di cui al comma 1 è tenuto conto delle ferie contrattuali e delle ordinarie difficoltà e degli ordinari impedimenti in relazione agli andamenti stagionali e alle relative condizioni climatiche.
3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previa emissione del certificato di regolare esecuzione riferito alla sola parte funzionale delle opere.

Art. 15. Proroghe e differimenti

1. Se l'appaltatore, per causa a esso non imputabile, non è in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 14, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 60 (sessanta) giorni prima della scadenza del termine di cui al predetto articolo 14.
2. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata oltre il termine di cui al comma 1, purché prima della scadenza contrattuale, se le cause che hanno determinato la richiesta si sono verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.
3. La richiesta è presentata alla DL, la quale la trasmette tempestivamente al RUP, corredata dal proprio parere; se la richiesta è presentata direttamente al RUP questi acquisisce tempestivamente il parere della DL.
4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del RUP entro 15 (quindici) dal ricevimento della richiesta; il RUP può prescindere dal parere della DL se questi non si esprime entro 5 (cinque) e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere della DL se questo è difforme dalle conclusioni del RUP.
5. Nei casi di cui al comma 2 i termini di cui al comma 4 sono ridotti al minimo indispensabile; negli stessi casi se la proroga è concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo 14, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.
6. La mancata determinazione del RUP entro i termini di cui ai commi 4 o 5 costituisce rigetto della richiesta.

Art. 16. Sospensioni ordinate dalla DL

1. In caso di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la DL d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'appaltatore; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 132, comma 1, lettere a), b), c) e d), del Codice dei contratti; nessun indennizzo spetta all'appaltatore per le sospensioni di cui al presente articolo.
2. Il verbale di sospensione deve contenere:
   a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
   b) l'adeguata motivazione a cura della DL;
   c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.
3. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al RUP entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; se il RUP non si pronuncia entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante. Se l'appaltatore non interviene alla firma del verbale di sospensione o rifiuta di sottoscriverlo, oppure appone sullo stesso delle riserve, si procede a norma degli articoli 107, comma 4, e 108, comma 3, del Codice dei contratti, in quanto compatibili.
4. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal RUP o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del RUP Il verbale di

sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al RUP, se il predetto verbale gli è stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure reca una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.

5. Non appena cessate le cause della sospensione la DL redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al RUP; esso è efficace dalla data della comunicazione all'appaltatore.
6. Ai sensi dell'articolo 107, comma 2, del Codice dei contratti, se la sospensione, o le sospensioni se più di una, durano per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 14, o comunque superano 6 (sei) mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.
7. Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 19.

Art. 17. Sospensioni ordinate dal RUP

1. Il RUP può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e alla DL ed ha efficacia dalla data di emissione.
2. Lo stesso RUP determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospendere i lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e alla DL.
3. Per quanto non diversamente disposto, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal RUP si applicano le disposizioni dell'articolo 16, commi 2, 3, 5, 6 e 7, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.
4. Le stesse disposizioni si applicano alle sospensioni:
   a) in applicazione di provvedimenti assunti dall'Autorità Giudiziaria, anche in seguito alla segnalazione dell'Autorità Nazionale Anticorruzione;
   b) per i tempi strettamente necessari alla redazione, approvazione ed esecuzione di eventuali varianti di cui all'articolo 38, comma 9.

Art. 18. Penali in caso di ritardo

1. Nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari allo 1 per mille (euro uno e centesimi 00 ogni mille) dell'importo contrattuale.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
   a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dalla DL per la consegna degli stessi ai sensi dell'articolo 13;
   b) nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti dall'articolo 13, comma 4;
   c) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dalla DL;
   d) nel rispetto dei termini imposti dalla DL per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata se l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetta la prima soglia temporale successiva fissata nel programma esecutivo di cui all'articolo 19.
4. La penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di

cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.

5. Tutte le fattispecie di ritardi sono segnalate tempestivamente e dettagliatamente al RUP da parte della DL, immediatamente al verificarsi della relativa condizione, con la relativa quantificazione temporale; sulla base delle predette indicazioni le penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica in sede di regolare esecuzione.
6. L'importo complessivo delle penali determinate ai sensi dei commi 1 e 2 non può superare il 10 % (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se i ritardi sono tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 21, in materia di risoluzione del contratto.
7. L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

Art. 19. Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore

1. Ai sensi dell'articolo 43, comma 10, del Regolamento generale, entro 30 (trenta) giorni dalla stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla DL un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla DL, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la DL si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
   a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
   b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
   c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
   d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
   e) se è richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il PSC, eventualmente integrato ed aggiornato.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

Art. 20. Inderogabilità dei termini di esecuzione

1. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:
   a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;

b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dalla DL o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;

c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla DL o espressamente approvati da questa;

d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;

e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale o dal capitolato generale d'appalto;

f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;

g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;

h) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dalla DL, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal RUP per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;

i) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.

2. Non costituiscono altresì motivo di proroga o differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.
3. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 15, di sospensione dei lavori di cui all'articolo 16, per la disapplicazione delle penali di cui all'articolo 18, né possono costituire ostacolo all'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'articolo 21.

Art. 21. Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori superiore a 90 (novanta) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 108, comma 4, del Codice dei contratti.
2. La risoluzione del contratto di cui al comma 1, trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine non inferiore a 10 (dieci) giorni per compiere i lavori.
3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 18, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dalla DL per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.
4. Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

CAPO 4. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

Art. 22. Lavori a misura

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la

valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.

2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dalla DL. Nel corrispettivo per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti della perizia di variante.
3. La contabilizzazione delle opere è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 2.
4. L'elenco dei prezzi unitari, come ridotto in base all'offerta dell'appaltatore, ha validità esclusivamente per la definizione delle unità di misura e dei prezzi unitari, mentre non assume alcun rilievo in relazione alle quantità ivi indicate.
5. Gli oneri di sicurezza (OS), determinati nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, rigo 2, come evidenziati nell'apposita colonna rubricata «oneri sicurezza» nella tabella di cui all'articolo 5, comma 1, sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al presente Capitolato speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo. La liquidazione di tali oneri è subordinata all'assenso del coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di esecuzione.

Art. 23. Eventuali lavori a corpo

1. Se in corso d'opera devono essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli articoli 38 o 39, e per tali variazioni la DL, sentito il RUP e con l'assenso dell'appaltatore, possa essere definito un prezzo complessivo onnicomprensivo, esse possono essere preventivate "a corpo".
2. Nei casi di cui al comma 1, se il prezzo complessivo non è valutabile mediante l'utilizzo dei prezzi unitari di elenco, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'articolo 40. Il corrispettivo per il lavoro a corpo, a sua volta assoggettato al ribasso d'asta, resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dell'eventuale lavoro a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regola dell'arte.
4. La contabilizzazione dell'eventuale lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo del medesimo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
5. La realizzazione di sistemi e sub-sistemi di impianti tecnologici per i quali sia previsto un prezzo contrattuale unico non costituiscono lavoro a corpo.
6. Gli oneri per la sicurezza, se stabiliti a corpo in relazione ai lavori di cui al comma 1, sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita negli atti di progetto o di perizia, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

Art. 24. Eventuali lavori in economia

1. La contabilizzazione degli eventuali lavori in economia introdotti in sede di variante in corso di contratto è effettuata con le modalità previste dall'articolo 179 del Regolamento generale, come segue:
   a) per quanti riguarda i materiali applicando il ribasso contrattuale ai prezzi unitari determinati ai sensi dell'articolo 40;
   b) per quanto riguarda i trasporti, i noli e il costo del lavoro, secondo i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati delle percentuali per spese generali e utili (se non già comprese nei prezzi vigenti) ed applicando il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti.
2. Gli eventuali oneri per la sicurezza individuati in economia sono valutati con le modalità di cui al comma 1, senza

applicazione di alcun ribasso.

3. Ai fini di cui al comma 1, lettera b), le percentuali di incidenza delle spese generali e degli utili, sono determinate con le seguenti modalità, secondo il relativo ordine di priorità:
   a) nella misura dichiarata dall'appaltatore in sede di verifica della congruità dei prezzi ai sensi dell'articolo 97, commi da 4 a 7, del Codice dei contratti;
   b) nella misura di cui all'articolo 2, comma 6, in assenza della verifica di cui alla lettera a).

Art. 25. Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

1. Non sono valutati i manufatti ed i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla DL.
2. In sede di contabilizzazione delle rate di acconto di cui all'articolo 27, all'importo dei lavori eseguiti è aggiunta la metà di quello dei materiali provvisti a piè d'opera, destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dalla DL, da valutarsi a prezzo di contratto o, in difetto, ai prezzi di stima.
3. I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'appaltatore, e possono sempre essere rifiutati dalla DL.

CAPO 5. DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 26. Anticipazione del prezzo

1. Ai sensi dell'articolo 35, comma 18, del Codice dei contratti, è dovuta all'appaltatore una somma, a titolo di anticipazione, pari al 20% (venti per cento) dell'importo del contratto, da erogare dopo la sottoscrizione del contratto medesimo ed entro 15 (quindici) giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori accertato dal RUP. Ove non motivata, la ritardata corresponsione dell'anticipazione obbliga al pagamento degli interessi corrispettivi a norma dell'articolo 1282 codice civile.
2. L'anticipazione è compensata mediante trattenuta sull'importo di ogni certificato di pagamento, di un importo percentuale pari alla percentuale dell'anticipazione a titolo di graduale recupero della medesima; in ogni caso all'ultimazione dei lavori l'importo dell'anticipazione deve essere compensato integralmente.
3. L'anticipazione è revocata se l'esecuzione dei lavori non procede secondo i tempi contrattuali e, in tale caso, spettano alla Stazione appaltante anche gli interessi corrispettivi al tasso legale con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.
4. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 29, l'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla prestazione, da parte dell'appaltatore, di apposita garanzia, alle seguenti condizioni:
   a) importo garantito almeno pari all'anticipazione, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa in base al cronoprogramma dei lavori;
   b) la garanzia può essere ridotta gradualmente in corso d'opera, in proporzione alle quote di anticipazione recuperate in occasione del pagamento dei singoli stati di avanzamento, fino all'integrale compensazione;
   c) la garanzia deve essere prestata mediante presentazione di atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.3, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.3 allegato al predetto decreto;
   d) per quanto non previsto trova applicazione l'articolo 3 del decreto del Ministro del tesoro 10 gennaio 1989.
5. La Stazione procede all'escussione della fideiussione di cui al comma 4 in caso di revoca dell'anticipazione di cui al comma 3, salvo che l'appaltatore provveda direttamente con risorse proprie prima della predetta escussione.

Art. 27. Pagamenti in acconto

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 22, 23, 24 e 25, raggiungono un importo non inferiore a euro 100.000,00 (diconsi euro centomila/00), come risultante dal Registro di contabilità e dallo Stato di avanzamento lavori di cui rispettivamente agli articoli 188 e 194 del Regolamento generale.
2. La somma ammessa al pagamento è costituita dall'importo progressivo determinato nella documentazione di cui al comma 1:
   a) al netto del ribasso d'asta contrattuale applicato agli elementi di costo come previsto all'articolo 2, comma 3;
   b) incrementato della quota relativa degli oneri di sicurezza previsti nella tabella di cui all'articolo 5, colonna OS;
   c) al netto della ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, ai sensi dell'articolo 30, comma 5, secondo periodo, del Codice dei contratti, da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale;
   d) al netto dell'importo degli stati di avanzamento precedenti.
3. Entro 45 (quarantacinque) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1:
   a) la DL redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 194 del Regolamento generale, che deve recare la dicitura: «lavori a tutto il ……» con l'indicazione della data di chiusura;

b) il RUP emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 195 del Regolamento generale, che deve riportare esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui alla lettera a), con l'indicazione della data di emissione. Sul certificato di pagamento è operata la ritenuta per la compensazione dell'anticipazione ai sensi dell'articolo 26, comma 2.

4. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 29, la Stazione appaltante provvede a corrispondere l'importo del certificato di pagamento entro i successivi 30 (trenta) giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
5. Se i lavori rimangono sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
6. In deroga alla previsione del comma 1, se i lavori eseguiti raggiungono un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non superiore al 95% (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale. Non può essere emesso alcun stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento già emessi sia inferiore al 5 % (cinque per cento) dell'importo contrattuale medesimo. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 28. Per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.

Art. 28. Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 45 (quarantacinque) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dalla DL e trasmesso al RUP; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del RUP, entro il termine perentorio di 30 (trenta) giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il RUP formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.
3. La rata di saldo, comprensiva delle ritenute di cui all'articolo 27, comma 2, al netto dei pagamenti già effettuati e delle eventuali penali, nulla ostando, è pagata entro 60 (sessanta) giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di regolare esecuzione previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
5. Fermo restando quanto previsto all'articolo 29, il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 103, comma 6, del Codice dei contratti, emessa nei termini e alle condizioni che seguono:
   a) un importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
   b) efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di regolare esecuzione;
   c) prestata con atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o con polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.
6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante entro 24 (ventiquattro) mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.
7. L'appaltatore e la DL devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio

comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.

Art. 29. Formalità e adempimenti ai quali sono subordinati i pagamenti

1. Ogni pagamento è subordinato alla presentazione alla Stazione appaltante della pertinente fattura fiscale, contenente i riferimenti al corrispettivo oggetto del pagamento ai sensi dell'articolo 1, commi da 209 a 213, della legge 24 dicembre 2007, n. 244 e del decreto del Ministro dell'economia e delle finanze 3 aprile 2013, n. 55.
2. Ogni pagamento è altresì subordinato:
   a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e degli eventuali subappaltatori, ai sensi dell'articolo 53, comma 2; ai sensi dell'articolo 31, comma 7, della legge n. 98 del 2013, il titolo di pagamento deve essere corredato dagli estremi del DURC;
   b) agli adempimenti di cui all'articolo 49 in favore dei subappaltatori e subcontraenti, se sono stati stipulati contratti di subappalto o subcontratti di cui allo stesso articolo;
   c) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 66 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
   d) ai sensi dell'articolo 48-bis del d.P.R. n. 602 del 1973, introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge n. 286 del 2006, all'accertamento, da parte della Stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere con le modalità di cui al d.m. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempimento accertato, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio;
3. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, il RUP invita per iscritto il soggetto inadempiente, e in ogni caso l'appaltatore, a provvedere entro 15 (quindici) giorni. Decorso infruttuosamente tale termine senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, la Stazione appaltante provvede alla liquidazione del certificato di pagamento trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente, ai fini di cui all'articolo 52, comma 2.

Art. 30. Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto e della rata di saldo

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 (quarantacinque) intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 31 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 45 (quarantacinque) giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine trova applicazione il comma 2.
2. In caso di ritardo nel pagamento della rata di acconto rispetto al termine stabilito all'articolo 27, comma 4, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori, nella misura pari al Tasso B.C.E. di riferimento di cui all'articolo 5, comma 2, del decreto legislativo n. 231 del 2002, maggiorato di 8 (otto) punti percentuali.
3. Il pagamento degli interessi avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il 15% (quindici per cento) dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 (sessanta) giorni dalla data della predetta costituzione in mora.
5. In caso di ritardo nel pagamento della rata di saldo rispetto al termine stabilito all'articolo 28, comma 3, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori nella misura di cui al comma 2.

Art. 31. Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo

1. E' esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.
2. Ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera a), quarto periodo, del Codice dei contratti, in deroga a quanto previsto dal comma 1, le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione possono essere valutate, sulla base dei prezzari di cui all'articolo 23, comma 7, solo per l'eccedenza rispetto al 10% (dieci per cento) con riferimento al prezzo contrattuale e comunque in misura pari alla metà; in ogni caso alle seguenti condizioni:
   a) le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da:
      a.1) eventuali altre somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa e non altrimenti impegnate;
      a.2) somme derivanti dal ribasso d'asta, se non è stata prevista una diversa destinazione;
      a.3) somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della stazione appaltante nei limiti della residua spesa autorizzata e disponibile;
   b) all'infuori di quanto previsto dalla lettera a), non possono essere assunti o utilizzati impegni di spesa comportanti nuovi o maggiori oneri per la stazione appaltante;
   c) la compensazione è determinata applicando la metà della percentuale di variazione che eccede il 10% (dieci per cento) ai singoli prezzi unitari contrattuali per le quantità contabilizzate e accertate dalla DL nell'anno precedente;
   d) le compensazioni sono liquidate senza necessità di iscrizione di riserve ma a semplice richiesta della parte che ne abbia interesse, accreditando o addebitando il relativo importo, a seconda del caso, ogni volta che siano maturate le condizioni di cui al presente comma, entro i successivi 60 (sessanta) giorni, a cura della DL se non è ancora stato emesso il certificato di regolare esecuzione, a cura del RUP in ogni altro caso;
3. La compensazione dei prezzi di cui al comma 2 o l'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 3, deve essere richiesta dall'appaltatore, con apposita istanza, entro 60 (sessanta) giorni dalla pubblicazione in Gazzetta dei relativi decreti ministeriali. Trascorso il predetto termine decade ogni diritto alla compensazione dei prezzi di cui al comma 2 e all'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 3.

Art. 32. Anticipazione del pagamento di taluni materiali

1. Non è prevista l'anticipazione del pagamento sui materiali o su parte di essi.

Art. 33. Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 106, comma 13, del Codice dei contratti e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, stipulato mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata, sia notificato alla Stazione appaltante in originale o in copia autenticata, prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal RUP.

CAPO 6. CAUZIONI E GARANZIE

Art. 34. Cauzione provvisoria

1. Ai sensi dell'articolo 93 del Codice dei contratti, agli offerenti è richiesta una garanzia provvisoria con le modalità e alle condizioni cui al bando di gara e al disciplinare di gara / alla lettera di invito.

Art. 35. Cauzione definitiva

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 1, del Codice dei contratti, è richiesta una garanzia definitiva a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se il ribasso offerto dall'aggiudicatario è superiore al 10% (dieci per cento), la garanzia è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10% (dieci per cento); se il ribasso offerto è superiore al 20% (venti per cento), l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.
2. La garanzia è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da un'impresa bancaria o assicurativa, o da un intermediario finanziario autorizzato nelle forme di cui all'Articolo 93, comma 3, del Codice dei contratti, in conformità alla scheda tecnica 1.2, allegata al d.m. n. 123 del 2004, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 allegato al predetto decreto, integrata dalla clausola esplicita di rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, in conformità all'articolo 103, commi 4, 5 e 6, del Codice dei contratti. La garanzia è presentata alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.
3. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80% (ottanta per cento) dell'iniziale importo garantito; lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.
4. La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 20% (venti per cento), cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di regolare esecuzione; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
5. La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
6. La garanzia è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 se, in corso d'opera, è stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.
7. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario la garanzia è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati con responsabilità solidale ai sensi del combinato disposto degli articoli 48, comma 5, e 103, comma 10, del Codice dei contratti.
8. Ai sensi dell'articolo 103, comma 3, del Codice dei contatti, la mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria di cui all'articolo 34 da parte della Stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

Art. 36. Riduzione delle garanzie

1. Ai sensi dell'articolo 93, comma 7, come richiamato dall'articolo 103, comma 1, settimo periodo, del Codice dei contratti, l'importo della garanzia provvisoria di cui all'articolo 34 e l'importo della garanzia definitiva di cui

all'articolo 35 sono ridotti:

a) del 50% (cinquanta per cento) per i concorrenti ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie europea UNI CEI ISO 9001:2008 oppure ISO 9001:2015, di cui agli articoli 3, comma 1, lettera mm) e 63, del Regolamento generale. La certificazione deve essere stata emessa per il settore IAF28 e per le categorie di pertinenza, attestata dalla SOA o rilasciata da un organismo accreditato da ACCREDIA o da altro organismo estero che abbia ottenuto il mutuo riconoscimento dallo IAF (International Accreditation Forum);

b) del 30% (trenta per cento) per i concorrenti in possesso di registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), ai sensi del regolamento (CE) n. 1221/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009, oppure del 20% (venti per cento) per i concorrenti in possesso di certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001;

c) del 15% (quindici per cento) per i concorrenti che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067.

2. Le riduzioni di cui al comma 1 sono tra loro cumulabili, ad eccezione della riduzione di cui alla lettera a) che è cumulabile solo in relazione ad una delle due fattispecie alternative ivi previste.

3. Le riduzioni di cui al comma 1, sono accordate anche in caso di raggruppamento temporaneo o consorzio ordinario di concorrenti:

   a) di tipo orizzontale, se le condizioni sono comprovate da tutte le imprese raggruppate o consorziate;

   b) di tipo verticale, per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in raggruppamento per le quali sono comprovate le pertinenti condizioni; il beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.

4. In caso di avvalimento del sistema di qualità ai sensi dell'articolo 89 del Codice dei contratti, per beneficiare della riduzione di cui al comma 1, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avvalimento. L'impresa ausiliaria deve essere comunque in possesso del predetto requisito in relazione all'obbligo di cui all'articolo 63, comma 3, del Regolamento generale.

5. Il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato dall'annotazione in calce alla attestazione SOA ai sensi dell'articolo 63, comma 3, del Regolamento generale.

6. In deroga al comma 5, in caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, il possesso del requisito di cui al comma 1 può essere comprovato da separata certificazione di cui al comma 1 se l'impresa, in relazione allo specifico appalto e in ragione dell'importo dei lavori che dichiara di assumere, non è tenuta al possesso della certificazione del sistema di qualità in quanto assuntrice di lavori per i quali è sufficiente l'attestazione SOA in classifica II.

Art. 37. Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 7, del Codice dei contratti, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto e in ogni caso almeno 10 (dieci) giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori ai sensi dell'articolo 13, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di regolare esecuzione e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di regolare esecuzione per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di regolare esecuzione. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al d.m. n. 123 del 2004.

3. La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:
   a) prevedere una somma assicurata non inferiore all'importo del contratto, cosi distinta:
      partita 1) per le opere oggetto del contratto: importo del contratto stesso, al netto degli importi di cui alle partite 2) e 3),
      partita 2) per le opere preesistenti: euro 50.000,00,
      partita 3) per demolizioni e sgomberi: euro 20.000,00,
   b) essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'appaltatore.
4. La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad euro 1.000.000,00.
5. Se il contratto di assicurazione prevede importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni non sono opponibili alla Stazione appaltante.
6. Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario, giusto il regime delle responsabilità solidale disciplinato dall'articolo 48, comma 5, del Codice dei contratti, la garanzia assicurativa è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati o consorziati.

CAPO 7. DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 38. Variazione dei lavori

1. Fermi restando i limiti e le condizioni di cui al presente articolo, la Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'appaltatore possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti di un quinto in più o in meno ai sensi dell'articolo 106, comma 12, del Codice dei contratti. Oltre tale limite l'appaltatore può richiedere la risoluzione del contratto.
2. Non sono riconosciute variazioni di alcun genere al progetto esecutivo, né prestazioni o forniture extra contrattuali di qualsiasi tipo e quantità, senza il preventivo ordine scritto della DL, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante, ove questa sia prescritta dalla normativa vigente.
3. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla DL prima dell'esecuzione dell'opera o della prestazione oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, se non vi è accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
4. Ai sensi dell'articolo 105, comma 1, lettera e), non sono considerati varianti gli interventi disposti dalla DL per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 10 % (dieci per cento) dell'importo del contratto, come individuate nella tabella di cui all'articolo 5, e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.
5. Ai sensi dell'articolo 106, commi 1, lettera c), 2 e 4, del Codice dei contratti, sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, purché ricorrano tutte le seguenti condizioni:
   a) sono determinate da circostanze impreviste e imprevedibili, ivi compresa l'applicazione di nuove disposizioni legislative o regolamentari o l'ottemperanza a provvedimenti di autorità o enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;
   b) non è alterata la natura generale del contratto;
   c) non comportano una modifica dell'importo contrattuale superiore alla percentuale di cui al comma 4;
   d) non introducono condizioni che, se fossero state contenute nella procedura d'appalto iniziale, avrebbero consentito l'ammissione di operatori economici diversi da quelli inizialmente selezionati o l'accettazione di un'offerta diversa da quella inizialmente accettata, oppure avrebbero attirato ulteriori partecipanti alla procedura di aggiudicazione;
   e) non modificano l'equilibrio economico del contratto a favore dell'aggiudicatario e non estendono notevolmente l'ambito di applicazione del contratto;
   f) non siano imputabili a errori od omissioni progettuali di cui all'articolo 39.
6. Nel caso di cui al comma 5 è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante.
7. La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del PSC di cui all'articolo 43, con i relativi costi non assoggettati a ribasso, e con i conseguenti adempimenti di cui all'articolo 44, nonché l'adeguamento dei POS di cui all'articolo 45.
8. Durante il corso dei lavori l'appaltatore può proporre alla DL eventuali variazioni migliorative ai sensi del precedente comma 5. Qualora tali variazioni siano accolte dalla DL e assentite dal RUP, il relativo risparmio di spesa costituisce economia a favore della Stazione appaltante.
9. L'atto di ordinazione delle modifiche e delle varianti, oppure il relativo provvedimento di approvazione, se necessario, riporta il differimento dei termini per l'ultimazione di cui all'articolo 14, nella misura strettamente indispensabile.

Art. 39. Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Ai sensi dell'articolo 106, comma 2, lettera b), se, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto posto a base di gara, si rendono necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedono il 15% (quindici per cento) dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.
2. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% (dieci per cento) dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.
3. Ai sensi dell'articolo 106, commi 9 e 10, del Codice dei contratti, i titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.
4. Trova applicazione la disciplina di cui all'articolo 54, commi 4, 5 e 6, in quanto compatibile.

Art. 40. Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, comma 3.
2. Se tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale di cui al comma 1, non sono previsti prezzi per i lavori e le prestazioni di nuova introduzione, si procede alla formazione di nuovi prezzi in contraddittorio tra la Stazione appaltante e l'appaltatore, mediante apposito verbale di concordamento sottoscritto dalle parti e approvato dal RUP; i predetti nuovi prezzi sono desunti, in ordine di priorità:
   a) dal prezziario di cui al comma 3, oppure, se non reperibili,
   b) ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
   c) ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta.
3. Sono considerati prezziari ufficiali di riferimento i seguenti, in ordine di priorità:

a) prezziario della Regione Abruzzo dell'anno 2014, reperibile presso BURA Abruzzo;

b) prezziario altre regioni

4. Ove comportino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i nuovi prezzi sono approvati dalla Stazione appaltante su proposta del RUP, prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori.

CAPO 8. DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 41. Adempimenti preliminari in materia di sicurezza

1. Ai sensi dell'articolo 90, comma 9, e dell'allegato XVII al Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del contratto:
   a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
   b) una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
   c) il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
   d) il DURC, ai sensi dell'articolo 53, comma 2;
   e) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008. Se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, ai sensi dell'articolo 29, comma 5, primo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, la valutazione dei rischi è effettuata secondo le procedure standardizzate di cui al decreto interministeriale 30 novembre 2012 e successivi aggiornamenti;
   f) una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.
2. Entro gli stessi termini di cui al comma 1, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione e del proprio Medico competente di cui rispettivamente all'articolo 31 e all'articolo 38 del Decreto n. 81 del 2008, nonché:
   a) una dichiarazione di accettazione del PSC di cui all'articolo 43, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'articolo 44;
   b) il POS di ciascuna impresa operante in cantiere, fatto salvo l'eventuale differimento ai sensi dell'articolo 45.
3. Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:
   a) dall'appaltatore, comunque organizzato anche in forma aggregata, nonché, tramite questi, dai subappaltatori;
   b) dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui all'articolo 45, comma 2, lettere b) e c), del Codice dei contratti, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
   c) dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori ai sensi dell'articolo 48, comma 7, del Codice dei contratti, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; se sono state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;
   d) da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo di cui all'articolo 45, comma 2, lettera d), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del Decreto n. 81 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;
   e) da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa individuata con l'atto costitutivo o lo statuto del consorzio, se l'appaltatore è un consorzio ordinario di cui all'articolo 45, commi 2, lettera e), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del Decreto n. 81 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;
   f) dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.

4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 46, comma 3, l'impresa affidataria comunica alla Stazione appaltante gli opportuni atti di delega di cui all'articolo 16 del decreto legislativo n. 81 del 2008.
5. L'appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

Art. 42. Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere

1. Anche ai sensi, ma non solo, dell'articolo 97, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore è obbligato:
   a) ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
   b) a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articolo da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;
   c) a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
   d) ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al comma 1.
2. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».
4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori se è in difetto nell'applicazione di quanto stabilito all'articolo 41, commi 1, 2 o 5, oppure agli articoli 43, 44, 45 o 46.

Art. 43. Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC)

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il PSC messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008, in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, allo stesso decreto, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza di cui al punto 4 dello stesso allegato, determinati all'articolo 2, comma 1, lettera b), del presente Capitolato speciale.
2. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì:
   a) alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute alla precedente versione del PSC;
   b) alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'articolo 44.
3. Se prima della stipulazione del contratto (a seguito di aggiudicazione ad un raggruppamento temporaneo di imprese) oppure nel corso dei lavori (a seguito di autorizzazione al subappalto o di subentro di impresa ad altra impresa raggruppata estromessa ai sensi dell'articolo 48, commi 27 o 18 del Codice dei contratti) si verifica una variazione delle imprese che devono operare in cantiere, il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione deve provvedere tempestivamente:
   a) ad adeguare il PSC, se necessario;
   b) ad acquisire i POS delle nuove imprese.

Art. 44. Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento

1. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al PSC, nei seguenti casi:

a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;

b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.

2. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.

3. Se entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronuncia:

   a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte; l'eventuale accoglimento esplicito o tacito delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo;

   b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono accolte se non comportano variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo, diversamente si intendono rigettate.

4. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), nel solo caso di accoglimento esplicito, se le modificazioni e integrazioni comportano maggiori costi per l'appaltatore, debitamente provati e documentati, e se la Stazione appaltante riconosce tale maggiore onerosità, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art. 45. Piano operativo di sicurezza (POS)

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare alla DL o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un POS per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il POS, redatto ai sensi dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

2. Il POS deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.

3. L'appaltatore è tenuto ad acquisire i POS redatti dalle imprese subappaltatrici di cui all'articolo 47, comma 4, lettera d), sub. 2), del presente Capitolato speciale, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici POS compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In ogni caso trova applicazione quanto previsto dall'articolo 41, comma 4.

4. Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del Decreto n. 81 del 2008, il POS non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.

5. Il POS, fermi restando i maggiori contenuti relativi alla specificità delle singole imprese e delle singole lavorazioni, deve avere in ogni caso i contenuti minimi previsti dall'allegato I al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (pubblicato sulla G.U. n. 212 del 12 settembre 2014); esso costituisce piano complementare di dettaglio del PSC di cui all'articolo 43.

Art. 46. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del Decreto n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.

2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.

3. L'appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
4. Il PSC e il POS (o i POS se più di uno) formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.
5. Ai sensi dell'articolo 105, comma 17 del Codice dei contratti, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

CAPO 9. DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 47. Subappalto

1. Il subappalto o il subaffidamento in cottimo, ferme restando le condizioni di cui all'articolo 105 del Codice dei contratti, è ammesso nel limite del 30% (trenta per cento), in termini economici, dell'importo totale dei lavori.

2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, subordinata all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del DURC del subappaltatore, ai sensi dell'articolo 53, comma 2, alle seguenti condizioni:

   a) che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;

   b) che l'appaltatore provveda al deposito, presso la Stazione appaltante:

      1) di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 (venti) giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate; dal contratto di subappalto devono risultare, pena rigetto dell'istanza o revoca dell'autorizzazione eventualmente rilasciata:

         - se al subappaltatore sono affidati parte degli apprestamenti, degli impianti o delle altre attività previste dal PSC di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, le relative specificazioni e quantificazioni economiche in coerenza con i costi previsti dal PSC;

         - l'inserimento delle clausole di cui al successivo articolo 65, per quanto di pertinenza, ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 9, della legge n. 136 del 2010, pena la nullità assoluta del contratto di subappalto;

         - l'individuazione delle categorie, tra quelle previste dal bando di gara / dalla lettera di invito con i relativi importi, al fine della verifica della qualificazione del subappaltatore e del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'articolo 83 del Regolamento generale;

         - l'individuazione delle lavorazioni affidate, con i riferimenti alle lavorazioni previste dal contratto, distintamente per la parte a corpo e per la parte a misura, in modo da consentire alla DL o al RUP la verifica del rispetto della condizione dei prezzi minimi di cui al comma 4, lettera a);

      2) di una dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di raggruppamento temporaneo, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione dev'essere fatta da ciascuna delle imprese partecipanti al raggruppamento, società o consorzio;

   c) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla Stazione appaltante:

      1) la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;

      2) una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del d.P.R. n. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza delle cause di esclusione di cui all'articolo 80 del Codice dei contratti;

   d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011; a tale scopo:

      1) se l'importo del contratto di subappalto è superiore ad euro 150.000, la condizione è accertata mediante acquisizione dell'informazione antimafia di cui all'articolo 91, comma 1, lettera c), del citato decreto legislativo n. 159 del 2011 acquisita con le modalità di cui al successivo articolo 67, comma 2;

      2) il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, se per l'impresa subappaltatrice è accertata una delle situazioni indicate dagli articoli 84, comma 4, o 91, comma 7, del citato decreto legislativo n. 159 del 2011.

3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore, nei termini che seguono:

a) l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi;

b) trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti se sono verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto;

c) per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini di cui alla lettera a) sono ridotti a 15 giorni.

4. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:

   a) ai sensi dell'articolo 105, comma 14, del Codice dei contratti, l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20% (venti per cento);

   b) se al subappaltatore sono affidati, in tutto o in parte, gli apprestamenti, gli impianti o le altre attività previste dal PSC di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008 connessi ai lavori in subappalto, i relativi oneri per la sicurezza sono pattuiti al prezzo originario previsto dal progetto, senza alcun ribasso; la Stazione appaltante, per il tramite della DL e sentito il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione;

   c) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;

   d) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;

   e) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori in subappalto:

      1) la documentazione di avvenuta denunzia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici;

      2) copia del proprio POS in coerenza con i piani di cui agli articoli 43 e 45 del presente Capitolato speciale;

5. Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.

6. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori.

Art. 48. Responsabilità in materia di subappalto

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.

2. La DL e il RUP, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del Decreto n. 81 del 2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.

3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).

4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 47, commi 6 e 7, del presente Capitolato speciale, ai sensi dell'articolo 105, comma 2, terzo periodo, del Codice dei contratti è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e se l'incidenza del costo della manodopera e del personale è superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto. I sub-affidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al RUP e

al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione almeno il giorno feriale antecedente all'ingresso in cantiere dei soggetti sub-affidatari, con la denominazione di questi ultimi.

5. Ai subappaltatori, ai sub affidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto ai sensi del comma 4, si applica l'articolo 52, commi 4, 5 e 6, in materia di tessera di riconoscimento.
6. Ai sensi dell'articolo 105, comma 3, lettera a), del Codice dei contratti e ai fini dell'articolo 47 del presente Capitolato speciale non è considerato subappalto l'affidamento di attività specifiche di servizi a lavoratori autonomi, purché tali attività non costituiscano lavori.

Art. 49. Pagamento dei subappaltatori

1. La Stazione appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate, pena la sospensione dei successivi pagamenti. La stessa disciplina si applica in relazione alle somme dovute agli esecutori in subcontratto di forniture le cui prestazioni sono pagate in base allo stato di avanzamento lavori o allo stato di avanzamento forniture. Ai sensi dell'articolo 105, comma 13, del Codice dei contratti, in deroga a quanto previsto al primo periodo, la Stazione appaltante provvede a corrispondere direttamente al subappaltatore e al cottimista l'importo dei lavori da loro eseguiti:
   a) quando il subappaltatore o il subcontraente è una micro, piccola o media impresa, come definita dall'articolo 3, comma 1, lettera aa), del Codice dei contratti;
   b) in caso inadempimento da parte dell'appaltatore;
2. L'appaltatore è obbligato a trasmettere alla Stazione appaltante, tempestivamente e comunque entro 20 (venti) giorni dall'emissione di ciascun stato di avanzamento lavori, una comunicazione che indichi la parte dei lavori eseguiti dai subappaltatori, specificando i relativi importi e la proposta motivata di pagamento. I pagamenti al subappaltatore sono subordinati:
   a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del subappaltatore, ai sensi dell'articolo 53, comma 2;
   b) all'acquisizione delle dichiarazioni di cui all'articolo 29, comma 3, relative al subappaltatore;
   c) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 66 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
   d) alle limitazioni di cui agli articoli 52, comma 2 e 53, comma 4.
3. Se l'appaltatore non provvede nei termini agli adempimenti di cui al comma 1 e non sono verificate le condizioni di cui al comma 2, la Stazione appaltante sospende l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non adempie a quanto previsto.
4. La documentazione contabile di cui al comma 1 deve specificare separatamente:
   a) l'importo degli eventuali oneri per la sicurezza da liquidare al subappaltatore ai sensi dell'articolo 47, comma 4, lettera b);
   b) l'individuazione delle categorie, tra quelle di cui all'allegato «A» al Regolamento generale, al fine della verifica della compatibilità con le lavorazioni autorizzate di cui all'articolo 47, comma 2, lettera b), numero 1, terzo trattino, e ai fini del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'allegato «B» al predetto Regolamento generale.
5. Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del d.P.R. n. 633 del 1972, aggiunto dall'articolo 35, comma 5, della legge 4 agosto 2006, n. 248, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanziate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'appaltatore principale.

CAPO 10. CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 50. Accordo bonario e transazione

1. Ai sensi dell'articolo 205, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, se, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporta variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura tra il 5% (cinque per cento) e il 15% (quindici per cento) di quest'ultimo, il RUP deve valutare immediatamente l'ammissibilità di massima delle riserve, la loro non manifesta infondatezza e la non imputabilità a maggiori lavori per i quali sia necessaria una variante in corso d'opera ai sensi dell'articolo 107 del Codice dei contratti, il tutto anche ai fini dell'effettivo raggiungimento della predetta misura percentuale. Il RUP rigetta tempestivamente le riserve che hanno per oggetto aspetti progettuali oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 26 del Codice dei contratti.
2. La DL trasmette tempestivamente al RUP una comunicazione relativa alle riserva di cui al comma 1, corredata dalla propria relazione riservata.
3. Il RUP, entro 15 (quindici) giorni dalla comunicazione di cui al comma 2, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di cinque esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto. Il RUP e l'appaltatore scelgono d'intesa, nell'ambito della lista, l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario. In caso di mancata intesa, entro 15 (quindici) giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso. La proposta è formulata dall'esperto entro 90 (novanta) giorni dalla nomina. Qualora il RUP non richieda la nomina dell'esperto, la proposta è formulata dal RUP entro 90 (novanta) giorni dalla comunicazione di cui al comma 2.
3. L'esperto, se nominato, oppure il RUP, verificano le riserve in contraddittorio con l'appaltatore, effettuano eventuali audizioni, istruiscono la questione anche con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri, e formulano, accertata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che viene trasmessa al dirigente competente della stazione appaltante e all'impresa. Se la proposta è accettata dalle parti, entro 45 (quarantacinque) giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di rigetto della proposta da parte dell'appaltatore oppure di inutile decorso del predetto termine di 45 (quarantacinque) giorni si procede ai sensi dell'articolo 51.
4. La procedura può essere reiterata nel corso dei lavori purché con il limite complessivo del 15% (quindici per cento). La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'approvazione del certificato di regolare esecuzione.
5. Sulle somme riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi al tasso legale cominciano a decorrere 60 (sessanta) giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, oppure dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.
6. Ai sensi dell'articolo 208 del Codice dei contratti, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso all'accordo bonario ai sensi dei commi precedenti, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante atto di transazione, in forma scritta, nel rispetto del codice civile; se l'importo differenziale della transazione eccede la somma di 200.000 euro, è necessario il parere dell'avvocatura che difende la Stazione appaltante o, in mancanza, del funzionario più elevato in grado, competente per il contenzioso. Il dirigente competente, sentito il RUP, esamina la proposta di transazione formulata dal soggetto appaltatore, ovvero può formulare una proposta di transazione al soggetto appaltatore, previa audizione del medesimo.
7. La procedura di cui al comma 6 può essere esperita anche per le controversie circa l'interpretazione del contratto o degli atti che ne fanno parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche.
8. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.

Art. 51. Definizione delle controversie

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 50 e l'appaltatore confermi le riserve, la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta al Tribunale ordinario competente presso il Foro di Teramo ed è esclusa la competenza arbitrale.
2. La decisione dell'Autorità giudiziaria sulla controversia dispone anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

Art. 52. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
   a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
   b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche se non è aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
   c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
   d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. Ai sensi degli articoli 30, comma 6, e 105, commi 10 e 11, del Codice dei contratti, in caso di ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore o dei subappaltatori, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo ai sensi degli articoli 27, comma 8 e 28, comma 8, del presente Capitolato Speciale.
3. In ogni momento la DL e, per suo tramite, il RUP, possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 della legge 9 agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.
4. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.
5. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio e, in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.
6. La violazione degli obblighi di cui ai commi 4 e 5 comporta l'applicazione, in Capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il soggetto munito della tessera di riconoscimento che non provvede ad esporla è punito con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300. Nei confronti delle predette sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.

Art. 53. Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC)

1. La stipula del contratto, l'erogazione di qualunque pagamento a favore dell'appaltatore, la stipula di eventuali atti di sottomissione o di appendici contrattuali, il rilascio delle autorizzazioni al subappalto, il certificato di regolare esecuzione, sono subordinati all'acquisizione del DURC.
2. Il DURC è acquisito d'ufficio dalla Stazione appaltante.
3. Ai sensi dell'articolo 31, commi 4 e 5, della legge n. 98 del 2013, dopo la stipula del contratto il DURC è richiesto ogni 120 (centoventi) giorni, oppure in occasione del primo pagamento se anteriore a tale termine; il DURC ha validità di 120 (centoventi) giorni e nel periodo di validità può essere utilizzato esclusivamente per il pagamento delle rate di acconto e per il certificato di regolare esecuzione.
4. Ai sensi dell'articolo 4 del Regolamento generale e dell'articolo 31, comma 3, della legge n. 98 del 2013, in caso di ottenimento del DURC che segnali un inadempimento contributivo relativo a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, in assenza di regolarizzazione tempestiva, la Stazione appaltante:
   a) chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità, se tale ammontare non risulti già dal DURC;
   b) trattiene un importo corrispondente all'inadempimento, sui certificati di pagamento delle rate di acconto e sulla rata di saldo di cui agli articoli 27 e 28 del presente Capitolato Speciale;
   c) corrisponde direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, la Cassa edile, quanto dovuto per gli inadempimenti accertati mediante il DURC, in luogo dell'appaltatore e dei subappaltatori;
   d) provvede alla liquidazione delle rate di acconto e della rata di saldo di cui agli articoli 27 e 28 del presente Capitolato Speciale, limitatamente alla eventuale disponibilità residua.
5. Fermo restando quanto previsto all'articolo 54, comma 1, lettera o), nel caso il DURC relativo al subappaltatore sia negativo per due volte consecutive, la Stazione appaltante contesta gli addebiti al subappaltatore assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste la Stazione appaltante pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappalto.

Art. 54. Risoluzione del contratto. Esecuzione d'ufficio dei lavori

1. Costituiscono causa di risoluzione del contratto, di diritto e senza ulteriore motivazione:
   a) la decadenza dell'attestazione SOA dell'appaltatore per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
   b) il sopravvenire nei confronti dell'appaltatore di un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al decreto legislativo n. 159 del 2011 in materia antimafia e delle relative misure di prevenzione, ovvero di una sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80 del Codice dei contratti;
   c) la perdita da parte dell'appaltatore dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione;
   d) la nullità assoluta, ai sensi dell'articolo 3, comma 8, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, in caso di assenza, nel contratto, delle disposizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti.
2. Costituiscono altresì causa di risoluzione del contratto, e la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante lettera raccomandata, anche mediante posta elettronica certificata, con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, oltre ai casi di cui all'articolo 21, i seguenti casi:
   a) inadempimento alle disposizioni della DL riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
   b) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
   c) inadempimento grave accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale oppure alla normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al Decreto n. 81 del 2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 43 e 45, integranti il contratto, o delle ingiunzioni fattegli al riguardo dalla DL, dal RUP o dal coordinatore per la sicurezza;

d) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;

e) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;

f) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;

g) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;

h) azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'A.S.L., oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'articolo 51 del Decreto n. 81 del 2008;

i) applicazione di una delle misure di sospensione dell'attività irrogate ai sensi dell'articolo 14, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008 ovvero l'azzeramento del punteggio per la ripetizione di violazioni in materia di salute e sicurezza sul lavoro ai sensi dell'articolo 27, comma 1-bis, del citato Decreto n. 81 del 2008;

l) ottenimento del DURC negativo per due volte consecutive; in tal caso il RUP, acquisita una relazione particolareggiata predisposta dalla DL, contesta gli addebiti e assegna un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni.

3. Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, anche mediante posta elettronica certificata, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori. Alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra la DL e l'appaltatore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.

4. Nei casi di risoluzione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:

   a) affidando i lavori di completamento e di quelli da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori in contratto nonché dei lavori di ripristino o riparazione, e l'ammontare lordo dei lavori utilmente eseguiti dall'appaltatore inadempiente, all'impresa che seguiva in graduatoria in fase di aggiudicazione, alle condizioni del contratto originario oggetto di risoluzione, o in caso di indisponibilità di tale impresa, ponendo a base di una nuova gara gli stessi lavori;

   b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:

      1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;

      2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta;

      3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

5. Nel caso l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di operatori, oppure un consorzio ordinario o un consorzio stabile, se una delle condizioni di cui al comma 1, lettera a), oppure agli articoli 84, comma 4, o 91, comma 7, del decreto legislativo n. 159 del 2011, ricorre per un'impresa mandante o comunque diversa dall'impresa capogruppo, le cause di divieto o di sospensione di cui all'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011 non operano nei confronti delle altre imprese partecipanti se la predetta impresa è estromessa e sostituita entro trenta giorni dalla comunicazione delle informazioni del prefetto.

6. Il contratto è altresì risolto se, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, come definiti dall'articolo 132, comma 6, del Codice dei contratti, si rendono necessari lavori suppletivi che eccedono il 15% (quindici per cento)

dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza ai sensi del comma 3, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% (dieci per cento) dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.

CAPO 11. DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 55. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore la DL redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori la DL procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.
2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'appaltatore è tenuto a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dalla DL, fatto salvo il risarcimento del danno alla Stazione appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'articolo 18, in proporzione all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
3. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del certificato di regolare esecuzione da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dall'articolo 56.

Art. 56. Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione

1. Il certificato di collaudo provvisorio è emesso entro il termine perentorio di 6 (sei) mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi.
2. Trova applicazione la disciplina di cui agli articoli da 215 a 233 del Regolamento generale.
3. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di controllo o di collaudo parziale o ogni altro accertamento, volti a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente Capitolato speciale o nel contratto.
4. Ai sensi dell'articolo 234, comma 2, del Regolamento generale, La stazione appaltante, preso in esame l'operato e le deduzioni dell'organo di collaudo e richiesto, quando ne sia il caso, i pareri ritenuti necessari all'esame, effettua la revisione contabile degli atti e si determina con apposito provvedimento, entro 60 (sessanta) giorni dalla data di ricevimento degli atti di collaudo, sull'ammissibilità del certificato di collaudo, sulle domande dell'appaltatore e sui risultati degli avvisi ai creditori. In caso di iscrizione di riserve sul certificato di collaudo per le quali sia attivata la procedura di accordo bonario, il termine di cui al precedente periodo decorre dalla scadenza del termine di cui all'articolo 240, comma 12, del Codice dei contratti. Il provvedimento di cui al primo periodo è notificato all'appaltatore.
5. Finché all'approvazione del certificato di cui al comma 1, la stazione appaltante ha facoltà di procedere ad un nuovo collaudo.

Art. 57. Presa in consegna dei lavori ultimati

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche nelle more del collaudo, con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario di cui all'articolo 55, comma 1, oppure nel diverso termine assegnato dalla DL.
2. Se la Stazione appaltante si avvale di tale facoltà, comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non si può opporre per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. L''appaltatore può chiedere che il verbale di cui al comma 1, o altro specifico atto redatto in contraddittorio, dia atto dello stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo della DL o per mezzo del RUP, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Se la Stazione appaltante non si trova nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dall'articolo 55, comma 3.

CAPO 12. NORME FINALI

Art. 58. Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al Regolamento generale e al presente Capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono.
   a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dalla DL, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo alla DL tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
   b) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaiamento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
   c) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'appaltatore a termini di contratto;
   d) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla DL, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa DL su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;
   e) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
   f) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di regolare esecuzione, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
   g) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della DL, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
   h) la concessione, su richiesta della DL, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
   i) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
   j) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
   k) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla DL, per ottenere il relativo nullaosta alla

realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura alla DL, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;

l) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;

m) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del personale di DL e assistenza;

n) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione della DL i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;

o) la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal presente capitolato o precisato da parte della DL con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;

p) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della DL; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato o insufficiente rispetto della presente norma;

q) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.

r) la pulizia, prima dell'uscita dal cantiere, dei propri mezzi e/o di quelli dei subappaltatori e l'accurato lavaggio giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori, compreso la pulizia delle caditoie stradali;

s) la dimostrazione dei pesi, a richiesta della DL, presso le pubbliche o private stazioni di pesatura;

t) gli adempimenti della legge n. 1086 del 1971, al deposito della documentazione presso l'ufficio comunale competente e quant'altro derivato dalla legge sopra richiamata;

u) il divieto di autorizzare Terzi alla pubblicazione di notizie, fotografie e disegni delle opere oggetto dell'appalto salvo esplicita autorizzazione scritta della stazione appaltante;

v) l'ottemperanza alle prescrizioni previste dal d.p.c.m. 1 marzo 1991 e successive modificazioni in materia di esposizioni ai rumori;

w) il completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal positivo collaudo provvisorio delle opere;

x) la richiesta tempestiva dei permessi, sostenendo i relativi oneri, per la chiusura al transito veicolare e pedonale (con l'esclusione dei residenti) delle strade urbane interessate dalle opere oggetto dell'appalto;

y) l'installazione e il mantenimento in funzione per tutta la necessaria durata dei lavori la cartellonista a norma del codice della strada atta ad informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina connessa con l'esecuzione delle opere appaltate. L'appaltatore dovrà preventivamente concordare tipologia, numero e posizione di tale segnaletica con il locale comando di polizia municipale e con il coordinatore della sicurezza;

z) l'installazione di idonei dispositivi e/o attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveri durante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi.

2. Ai sensi dell'articolo 4 della legge n. 136 del 2010 la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività del cantiere deve essere facilmente individuabile; a tale scopo la bolla di consegna del materiale deve indicare il numero di targa dell'automezzo e le generalità del proprietario nonché, se diverso, del locatario, del comodatario, dell'usufruttuario o del soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità.

3. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorzi, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi

necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.

4. In caso di danni causati da forza maggiore a opere e manufatti, i lavori di ripristino o rifacimento sono eseguiti dall'appaltatore ai prezzi di contratto decurtati della percentuale di incidenza dell'utile determinata con le modalità di cui all'articolo 24, comma 3.
5. L'appaltatore è altresì obbligato:
   a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni se egli, invitato non si presenta;
   b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dalla DL, subito dopo la firma di questi;
   c) a consegnare alla DL, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente Capitolato speciale e ordinate dalla DL che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
   d) a consegnare alla DL le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dalla DL.
6. L'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla DL su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della DL, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa DL.
7. L'appaltatore deve produrre alla DL un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a richiesta della DL. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

Art. 59. Conformità agli standard sociali

1. L'appaltatore deve sottoscrivere, prima della stipula del contratto, la «Dichiarazione di conformità a standard sociali minimi», in conformità all'Allegato I al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012 (in G.U. n. 159 del 10 luglio 2012), che, allegato al presente Capitolato sotto la lettera «B» costituisce parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto.
2. I materiali, le pose e i lavori oggetto dell'appalto devono essere prodotti, forniti, posati ed eseguiti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura definiti dalle leggi nazionali dei Paesi ove si svolgono le fasi della catena, e in ogni caso in conformità con le Convenzioni fondamentali stabilite dall'Organizzazione Internazionale del Lavoro e dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite.
3. Al fine di consentire il monitoraggio, da parte della Stazione appaltante, della conformità ai predetti standard, gli standard, l'appaltatore è tenuto a:
   a) informare fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura dei beni oggetto del presente appalto, che la Stazione appaltante ha richiesto la conformità agli standard sopra citati nelle condizioni d'esecuzione dell'appalto;
   b) fornire, su richiesta della Stazione appaltante ed entro il termine stabilito nella stessa richiesta, le informazioni e la documentazione relativa alla gestione delle attività riguardanti la conformità agli standard e i riferimenti dei fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura;
   c) accettare e far accettare dai propri fornitori e sub-fornitori, eventuali verifiche ispettive relative alla conformità agli standard, condotte della Stazione appaltante o da soggetti indicati e specificatamente incaricati allo scopo da parte della stessa Stazione appaltante;
   d) intraprendere, o a far intraprendere dai fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura, eventuali ed adeguate azioni correttive, comprese eventuali rinegoziazioni contrattuali, entro i termini stabiliti dalla Stazione

appaltante, nel caso che emerga, dalle informazioni in possesso della stessa Stazione appaltante, una violazione contrattuale inerente la non conformità agli standard sociali minimi lungo la catena di fornitura;

e) dimostrare, tramite appropriata documentazione fornita alla Stazione appaltante, che le clausole sono rispettate, e a documentare l'esito delle eventuali azioni correttive effettuate.

4. Per le finalità di monitoraggio di cui al comma 2 la Stazione appaltante può chiedere all'appaltatore la compilazione dei questionari in conformità al modello di cui all'Allegato III al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012.
5. La violazione delle clausole in materia di conformità agli standard sociali di cui ai commi 1 e 2, comporta l'applicazione della penale nella misura di cui all'articolo 18, comma 1, con riferimento a ciascuna singola violazione accertata in luogo del riferimento ad ogni giorno di ritardo.

Art. 60. Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.
2. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati in discariche autorizzate a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di conferimento al recapito finale con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
3. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati in discariche autorizzate a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di conferimento al recapito finale con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
4. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.
5. E' fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai commi 1, 2 e 3, ai fini di cui all'articolo 61.

Art. 61. Utilizzo di materiali recuperati o riciclati

1. In attuazione del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203 e dei relativi provvedimenti attuativi di natura non regolamentare, la realizzazione di manufatti e la fornitura di beni di cui al comma 3, purché compatibili con i parametri, le composizioni e le caratteristiche prestazionali stabiliti con i predetti provvedimenti attuativi, deve avvenire mediante l'utilizzo di materiale riciclato utilizzando rifiuti derivanti dal post-consumo, nei limiti in peso imposti dalle tecnologie impiegate per la produzione del materiale medesimo.
2. I manufatti e i beni di cui al comma 1 sono i seguenti:
   a) corpo dei rilevati di opere in terra di ingegneria civile;
   b) sottofondi stradali, ferroviari, aeroportuali e di piazzali civili e industriali;
   c) strati di fondazione delle infrastrutture di trasporto e di piazzali civili e industriali;
   d) recuperi ambientali, riempimenti e colmate;
   e) strati accessori (aventi funzione anticapillare, antigelo, drenante, etc.);
   f) calcestruzzi con classe di resistenza Rck \leq 15 Mpa, secondo le indicazioni della norma UNI 8520-2, mediante aggregato riciclato conforme alla norma armonizzata UNI EN 12620:2004.
3. L'appaltatore è obbligato a richiedere le debite iscrizioni al Repertorio del Riciclaggio per i materiali riciclati e i manufatti e beni ottenuti con materiale riciclato, con le relative indicazioni, codici CER, quantità, perizia giurata e ogni altra informazione richiesta dalle vigenti disposizioni.
4. L'appaltatore deve comunque rispettare le disposizioni in materia di materiale di risulta e rifiuti, di cui agli articoli da 181 a 198 e agli articoli 214, 215 e 216 del decreto legislativo n. 152 del 2006.

Art. 62. Terre e rocce da scavo

1. Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti. L'appaltatore è tenuto in ogni caso al rispetto del decreto ministeriale 10 agosto 2012, n. 161.
2. Fermo restando quanto previsto al comma 1, è altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, compresi i casi in cui terre e rocce da scavo:
   a) siano considerate rifiuti speciali oppure sottoprodotti ai sensi rispettivamente dell'articolo 184, comma 3, lettera b), o dell'articolo 184-bis, del decreto legislativo n. 152 del 2006;
   b) siano sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto previsto dall'articolo 185 dello stesso decreto legislativo n. 152 del 2006, fermo restando quanto previsto dal comma 4 del medesimo articolo.
3. Sono infine a carico e cura dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute.

Art. 63. Custodia del cantiere

1. E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

Art. 64. Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero uno esemplare del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, nonché, se del caso, le indicazioni di cui all'articolo 12 del d.m. 22 gennaio 2008, n. 37.
2. Il cartello di cantiere, da aggiornare periodicamente in relazione all'eventuale mutamento delle condizioni ivi riportate.

Art. 65. Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto

1. Se il contratto è dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per gravi violazioni, trova applicazione l'articolo 121 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.
2. Se il contratto è dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per motivi diversi dalle gravi violazioni di cui al comma 1, trova l'articolo 122 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.
3. Trovano in ogni caso applicazione, ove compatibili e in seguito a provvedimento giurisdizionale, gli articoli 123 e 124 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.

Art. 66. Tracciabilità dei pagamenti

1. Ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 8, della legge n. 136 del 2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interesse di cui agli articoli 29, commi 1 e 2, e 30, e per la richiesta di risoluzione di cui all'articolo 29, comma 4.
2. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:
   a) per pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;

b) i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;

c) i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.

3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a 1.500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa.
4. Ogni pagamento effettuato ai sensi del comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG e il CUP di cui all'articolo 1, comma 5.
5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della legge n. 136 del 2010:

   a) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata legge n. 136 del 2010;

   b) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, se reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 54, comma 2, lettera b), del presente Capitolato speciale.

6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui ai commi da 1 a 3, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente.
7. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del comma 2, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

Art. 67. Disciplina antimafia

1. Ai sensi del decreto legislativo n. 159 del 2011, per l'appaltatore non devono sussistere gli impedimenti all'assunzione del rapporto contrattuale previsti dagli articoli 6 e 67 del citato decreto legislativo, in materia antimafia; a tale fine devono essere assolti gli adempimenti di cui al comma 2. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, tali adempimenti devono essere assolti da tutti gli operatori economici raggruppati e consorziati; in caso di consorzio stabile, di consorzio di cooperative o di imprese artigiane, devono essere assolti dal consorzio e dalle consorziate indicate per l'esecuzione.
2. Prima della stipula del contratto deve essere acquisita la comunicazione antimafia / l'informazione antimafia, mediante la consultazione della Banca dati ai sensi degli articoli 96 e 97 del citato decreto legislativo n. 159 del 2011.

Art. 68. Patto di integrità, protocolli multilaterali, doveri comportamentali

1. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato ad accettare e a rispettare i seguenti accordi multilaterali ai quali la Stazione appaltante ha formulato la propria adesione, che l'appaltatore medesimo ha dichiarato di conoscere:

   a) patto di integrità, adottato dalla Stazione apppaltante;

2. Gli atti di cui al comma 1 costituiscono parte integrante del presente Capitolato; costituiscono altresì, per le parti che riguardano le fasi esecutive posteriori alla scelta del contraente, parte integrante del successivo contratto d'appalto anche se non materialmente allegati.
3. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato altresì, nel caso di affidamento di incarichi di collaborazione a qualsiasi titolo, a rispettare i divieti imposti dall'articolo 53, comma 16-ter, del decreto legislativo n. 165 del 2001 e dall'articolo 21 del decreto legislativo n. 39 del 2013.

4. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato infine, nel caso di affidamento di incarichi di collaborazione a qualsiasi titolo, a rispettare e a far rispettare il codice di comportamento approvato don d.P.R. 16 aprile 2013 , n. 62, per quanto di propria competenza, in applicazione dell'articolo 2, comma 3 dello stesso d.P.R.

Art. 69. Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Ai sensi dell'articolo 16-bis del R.D. n. 2440 del 1023 e dell'articolo 62 del R.D. n. 827 del 1924, sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa, salvo il caso di cui all'articolo 32, comma 8, terzo periodo, del Codice dei contratti:
   a) le spese contrattuali;
   b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
   c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
   d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto;
   e) l'aggiudicatario, deve rimborsare alla Stazione appaltante, entro il termine di 60 (sessanta) giorni dall'aggiudicazione, le spese per le pubblicazioni sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, ai sensi dell'articolo 216, comma 11, del Codice dei contratti;
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.
3. Se, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali sono necessari aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale d'appalto.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato speciale si intendono I.V.A. esclusa.

ALLEGATI al Titolo I della Parte prima

Allegato «A»: ELENCO DEGLI ELABORATI INTEGRANTI IL PROGETTO
(articolo 7, comma 1, lettera c))

ELENCO ELABORATI PROGETTO CONSOLIDAMENTO SAN VITO CHIETINO			
			scala
SERIE A	Inquadramento		
	A.01	INQUADRAMENTO GENERALE	varie
	A.02	PLANIMETRIA STATO DI FATTO E RILIEVO TOPOGRAFICO	1:200
	A.03	SEZIONI STATO DI FATTO E PROFILI GEOTECNICI	1:200
SERIE B	Relazioni specialistiche		
	B.01	RELAZIONE GENERALE E QUADRO ECONOMICO, CON INCLUSA DOCUMENTAZIONE FOTOGRAF	
	B.02	RELAZIONE GEOTECNICA E SISMICA	
	B.03	ANALISI DI STABILITÀ	
	B.04	RELAZIONE ILLUSTRATIVA E DOSATURA MATERIALI	
	B.05	RELAZIONE GENERALE DI CALCOLO	
	B.06	FASCICOLO DEI CALCOLI	
	B.07	RELAZIONE DI CALCOLO SISTEMA DI PROTEZIONE CORTICALE	
	B.08	RELAZIONE SULLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	
	B.09	RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	
	B.10	PIANO PARTICELLARE D'ESPROPRIO	
	B.11	RELAZIONE SUL RILIEVO TOPOGRAFICO	
		RELAZIONE GEOLOGICA (a cura del Dott. Geol. Fiorangelo Iezzi)	
SERIE C	Elaborati progettuali		
	C.01	PLANIMETRIA DI PROGETTO	1:200
	C.02	SEZIONI DI PROGETTO	1:200
	C.03	CARPENTERIA OPERE IN C.A. E PARTICOLARI COSTRUTTIVI	varie
SERIE D	Stima dei lavori		
	D.01	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO	
	D.02	ELENCO PREZZI	
	D.03	ANALISI PREZZI	
	D.04	QUADRO INCIDENZA MANODOPERA	
SERIE E	Piano di sicurezza e coordinamento		
	E.01	PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO	
	E.02	COMPUTO METRICO COSTI SICUREZZA INCLUSI E SPECIALI	
	E.03	LAYOUT DI CANTIERE	1:200
SERIE F	Piano di manutenzione		
	F.01	PIANO DI MANUTENZIONE GENERALE E DELLE PARTI STRUTTURALI	
SERIE G	Cronoprogramma		
	G.01	CRONOPROGRAMMA	
SERIE H	Disciplinare tecnico		
	H.01	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO	
	H.02	SCHEMA DI CONTRATTO	

PARTE SECONDA
Specificazione delle prescrizioni tecniche
art. 43, comma 3, lettera b), del Regolamento generale

Ai sensi dell'articolo 43, comma 3, lettera b), del Regolamento generale, questa parte deve contenere le modalità di esecuzione e le norme di misurazione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove nonché, ove necessario, in relazione alle caratteristiche dell'intervento, l'ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni; nel caso in cui il progetto prevede l'impiego di componenti prefabbricati, ne vanno precisate le caratteristiche principali, descrittive e prestazionali, la documentazione da presentare in ordine all'omologazione e all'esito di prove di laboratorio nonché le modalità di approvazione da parte della DL, sentito il progettista, per assicurarne la rispondenza alle scelte progettuali.

QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI
MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO
ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

Art. 70.1
QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

CONDIZIONI GENERALI – PROVE

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori siano riconosciuti di buona qualità e rispondano ai requisiti appresso indicati.
Quando la Direzione dei Lavori avrà rifiutato qualche provvista di materiale perché ritenuta a suo giudizio insindacabile non idonea ai lavori, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti, ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro e dai cantieri a cura e spese dell'Appaltatore.
L'Impresa che nel proprio interesse e di sua iniziativa impieghi materiali di qualità migliore di quella prescritta o di lavorazione più accurata, non ha diritto ad alcun aumento di prezzi. In questo caso il computo delle quantità verrà eseguito come se i materiali e la lavorazione abbiano le dimensioni, le qualità ed il magistero stabiliti nel Presente Capitolato.
Tutti i materiali indistintamente potranno essere sottoposti a prova di resistenza e di qualità a cura della Direzione ed a spese dell'Impresa.

PROVE DI CONTROLLO IN CORSO D'OPERA SUI RILEVATI

La rispondenza dei materiali alle caratteristiche richieste dal capitolato dovrà essere garantita tramite una serie di prove di controllo in corso d'opera richieste.
Dovranno essere eseguite prove in sito e in laboratorio come di seguito specificato:
In sito:

- 1 prova di umidità naturale e 1 prova di densità in sito, ogni 5000 m^3 di materiale posto in opera;
- 1 prova di carico su piastra a completamento di un tratto di rilavato pari a 25 m.

In laboratorio:

- 1 prova di caratterizzazione (granulometria e aerometria, limiti di Atterberg) ogni 5000 m^3 di materiale posto in opera.

La frequenza delle prove da eseguire potrà essere variata a discrezione della Direzione Lavori.

OSSERVANZA DI LEGGI E REGOLAMENTI

Nell'espletamento dei lavori in appalto e delle forniture saranno osservate le disposizioni tutte del Capitolato Speciale d'Appalto, e in mancanza quelle del Capitolato Generale per gli appalti delle opere dipendenti dal Ministero dei LL.PP. in quanto dette disposizioni non siano in contraddizione con le prescrizioni del presente Capitolato Speciale.
L'Appaltatore si intende inoltre obbligato alla osservanza:
delle leggi, regolamenti e disposizioni vigenti, che fossero emanati durante l'esecuzione dei lavori;
a) di tutte le norme di qualsiasi genere applicabili all'appalto in oggetto, emanate od emandate ai sensi di legge dalle competenti Autorità governative, regionali, provinciali, comunali, dell'Amministrazione delle FF.SS., delle Strade Statali, e di quant'altri hanno giurisdizione sui luoghi in cui devono eseguirsi le opere, restando contrattualmente convenuto che, anche se tali norme o disposizioni dovessero arrecare oneri e limitazioni nello sviluppo dei lavori, esso non potrà accampare alcun diritto o ragione contro l'Amministrazione appaltante, essendosi di ciò tenuto conto nello stabilire i patti ed il prezzo complessivo dell'offerta;
b) dei RR.DD. in data 16-11-1939:

- n. 2228 - "Norme per l'accettazione dei leganti idraulici" sostituiti dalla Legge 26-5-1965, n. 595, dal D.M. 14-1-1966 e dal D.M. 30-6-1968 sulle "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici";

- n. 2229 - "Norme per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice, armato e precompresso" sostituito dalla Legge 5-11-1971, n. 1086 e dal D.M. 16-6-1976 e successivi;
- n. 2230 - "Norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico";
- n. 2231 - "Norme per l'accettazione delle calci";
- n. 2232 - "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione";
- n. 2235 - "Norme per l'accettazione dei materiali laterizi" sostituiti dalle vigenti disposizioni UNI;
- n. 2234 - "Norme per ì' accettazione dei materiali per pavimentazione";

d) del D.M. 30-10-1952 "Norme per l'accettazione dei legnami";
e) del D.M. 15-7-95 "Norme UNI" per l'accettazione dei materiali ferrosi";
f) delle "Norme generali concernenti l'impiego e l'esecuzione della saldatura autogena emanata dal Ministero delle Comunicazioni con decreto del26-2-1936, integrato con la circolare in data 20-11-1939, e successive modifiche";
g) delle "Norme dell'Associazione Elettrotecnica Italiana (A.E.I.) e del Comitato Elettronico Italiano (C.E.I.) per quanto riguarda le linee e apparecchiature elettriche ed impianti telefonici".
Per quanto riguarda l'impiego dei materiali da costruzione per i quali non si abbiano norme ufficiali, l'Appaltatore su richiesta della Direzione dei Lavori è tenuto all'osservanza delle norme che, pur avendo carattere ufficioso, fossero raccomandate da competenti organi tecnici.
L'osservanza di tutte le norme sopra indicate in maniera sia esplicita che generica si intende estesa a tutte le leggi, decreti, disposizioni, ecc. che potranno essere emanate durante l'esecuzione di lavori che riguardano l'accettazione e l'impiego di materiali da costruzione e quant'altro attiene ai lavori.

QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere d'arte proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purchè ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti appresso indicati.

Quando la Direzione dei Lavori avrà rifiutato qualche provvista perché ritenuta a suo giudizio insindacabile non idonea ai lavori, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'Appaltatore.

a) Acqua. - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante. Avrà un pH compreso fra 6 ed 8.

b) Calce. - Le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alle norme vigenti.
La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente e perfetta cottura, di colore uniforme, non bruciata, nè vitrea, nè pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità d'acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassetto tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti.
La calce viva, al momento dell'estinzione, dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita, e perciò si dovrà provvedere la calce viva a misura del bisogno e conservarla comunque in luoghi asciutti e ben riparati dall'umidità.
L'estinzione della calce viva dovrà farsi con i migliori sistemi conosciuti ed, a seconda delle prescrizioni della Direzione dei Lavori, in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego.

c) Leganti idraulici. - Le calci idrauliche, i cementi e gli agglomeranti cementizi a rapida o lenta presa da impiegare per qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni di accettazione di cui alle norme vigenti.
Essi dovranno essere conservati in magazzini coperti su tavolati in legno ben riparati dall'umidità o in sili.

d) Pozzolana. - La pozzolana sarà ricavata da strati mondi da cappellaccio ed esente da sostanze eterogenee o da parti inerti; qualunque sia la sua provenienza dovrà rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme vigenti.
Per la misurazione, sia a peso che a volume, dovrà essere perfettamente asciutta.

e) Ghiaia, pietrisco e sabbia. - Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di esecuzione delle opere in conglomerato semplice od armato di cui alle norme vigenti.
Le ghiaie ed i pietrischi dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivati da rocce resistenti, il più possibile omogenee e non gelive; tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, facilmente sfaldabili o rivestite da incrostazioni o gelive.
La sabbia da impiegarsi nelle murature o nei calcestruzzi dovrà essere assolutamente scevra di materie terrose ed organiche e ben lavata. Dovrà essere preferibilmente di qualità silicea proveniente da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile da 1 a 5 mm.
La granulometria degli aggregati litici per i conglomerati sarà prescritta dalla Direzione dei Lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi. L'Appaltatore dovrà garantire la costanza delle caratteristiche della granulometria per ogni lavoro.
Per i lavori di notevole importanza l'Appaltatore dovrà disporre della serie dei vagli normali atti a consentire alla Direzione dei Lavori i normali controlli.
In linea di massima, per quanto riguarda la dimensione degli elementi dei pietrischi e delle ghiaie questi dovranno essere da 40 a 71 mm per lavori correnti di fondazioni, elevazione, muri di sostegno da 40 a 60 mm se si tratta di volti o getti di un certo spessore da 25 a 40 mm se si tratta di volti o getti di limitato spessore.
Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente o gelive o rivestite di incrostazioni.
Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo: e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee.

Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di enti pubblici e che per natura e formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività.

Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonché di ciottoloni o massi ricavabili da fiumi o torrenti semprechè siano provenienti da rocce di qualità idonea.

I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione emanate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche. Le graniglie saranno quelle indicate nelle norme di buona tecnica per la tipologia edilizia in oggetto.

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

1) pietrisco da 40 a 71 mm ovvero da 40 a 60 mm, se ordinato, per la costruzione di massicciate all'acqua cilindrate;
2) pietrisco da 25 a 40 mm (eccezionalmente da 15 a 30 mm granulometria non unificata) per l'esecuzione di ricarichi di massicciate e per materiali di costipamento di massicciate (mezzanello);
3) pietrischetto da 15 a 25 mm per l'esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fiuidi;
4) pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni e pietrischetti bitumati;
5) graniglia normale da 5 a 20 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
6) graniglia minuta da 2 a 5 mm di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione dei Lavori per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

Nella fornitura di aggregato grosso per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale in peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti di prescelta pezzatura, purchè, per altro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o non siano oltre il 10% inferiori al limite minimo della pezzatura fissata.

Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).

f) Terreni per soprastrutture in materiali stabilizzati. - Essi debbono identificarsi mediante la loro granulometria e i limiti di Atterberg, che determinano la percentuale di acqua in corrispondenza della quale il comportamento della frazione fina del terreno (passante al setaccio 0,42 mm n. 40 A.S.T.M.) passa da una fase solida ad una plastica (limite di plasticità L.P.) e da una fase plastica ad una fase liquida (limite di fluidità L.L.) nonché dall'indice di plasticità (differenze fra il limite di fluidità L.L. e il limite di plasticità L.P.).

Tale indice, da stabilirsi in genere per raffronto con casi similari di strade già costruite con analoghi terreni, ha notevole importanza.

Salvo più specifiche prescrizioni della Direzione dei Lavori si potrà fare riferimento alle seguenti caratteristiche (Highway Research Board):

1) strati inferiori (fondazione): tipo miscela sabbia-argilla: dovrà interamente passare al setaccio 25 mm ed essere almeno passante per il 65% al setaccio n. 10 A.S.T.M.; il detto passante al n. 10, dovrà essere passante dal 55 al 90% al n. 20 A.S.T.M., dal 35 al 70% passante al n. 40 A.S.T.M. e dal 10 al 25% passante al n. 200 A.S.T.M.;
2) strati inferiori (fondazione): tipo di miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: dovrà essere interamente passante al setaccio da 71 mm ed essere almeno passante per il 50 % al setaccio da 10 mm, dal 25 al 50% al setaccio n. 4, dal 20 al 40% al setaccio n. 10, dal 10 al 25% al setaccio n. 40 e dal 3 al 10% al setaccio n. 200.
3) negli strati di fondazione, di cui ai precedenti paragrafi 1) e 2), l'indice di plasticità non deve essere superiore a 6, il limite di fluidità non deve superare 25 e la frazione passante al setaccio n. 200 A.S.T.M. deve essere preferibilmente la metà di quella passante al setaccio n. 40 e in ogni caso non deve superare i due terzi di essa.
4) strato superiore della sovrastruttura: tipo miscela sabbia-argilla: valgono le stesse condizioni granulometriche di cui al paragrafo 1);
5) strato superiore della sovrastruttura: tipo della miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: deve essere interamente passante dal setaccio da 25 mm ed almeno il 65% al setaccio da 10 mm, dal 55 all'85% al setaccio n. 4, dal 40 al 70% al setaccio n. 10, dal 25 al 45% al setaccio n. 40 e dal 10 al 25% al setaccio n. 200;
6) negli strati superiori 4) e 5) l'indice di plasticità non deve essere superiore a 9 nè inferiore a 4; il limite di fluidità non deve superare 35; la frazione di passante al setaccio n. 200 deve essere inferiore ai due terzi della frazione passante al n. 40.

Inoltre è opportuno controllare le caratteristiche meccaniche delle miscele con la prova C.B.R. (Californian bearing ratio) che esprime la portanza della miscela sotto un pistone cilindrico di due pollici di diametro, con approfondimento di 2,5 ovvero 5 mm in rapporto alla corrispondente portanza di una miscela tipo. In linea di massima il C.B.R. del materiale, costipato alla densità massima e saturato con acqua dopo 4 giorni di immersione e sottoposto ad un sovraccarico di 9 kg, dovrà risultare per gli strati inferiori non inferiore a 30 e per i materiali degli strati superiori non inferiore a 70. Durante l'immersione in acqua non si dovranno avere rigonfiamenti superiori allo 0,5%.

g) Detrito di cava o tout-venant di cava o di frantoio. - Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto l'impiego di detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile non plasticizzabile) ed avere un potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindratura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti: di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 cm.

Per gli strati superiori si farà uso di materiali lapidei più duri tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80; la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 cm.

h) Pietrame. - Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro dovranno corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme in vigore e dovranno essere a grana compatta ed ognuna monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate.

Saranno escluse le pietre alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Le pietre da taglio, oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e litoclasi e di perfetta lavorabilità.

Il profilo dovrà presentare una resistenza alla compressione non inferiore a 1600 kg/cm² ed una resistenza all'attrito radente (Dorry) non inferiore a quella del granito di S. Fedelino, preso come termine di paragone.

i) Tufi. - Le pietre di tufo dovranno essere di struttura compatta ed uniforme, evitando quelle pomiciose e facilmente friabili, nonché i cappellacci e saranno impiegati solo in relazione alla loro resistenza.

l) Cubetti di pietra. - I cubetti di pietra da impiegare per la pavimentazione stradale debbono rispondere alle norme di accettazione emanate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche.

m) Mattoni. - I mattoni dovranno essere ben formati con facce regolari, a spigoli vivi, di grana fina, compatta ed omogenea; presentare tutti i caratteri di una perfetta cottura, cioè essere duri, sonori alla percussione e non vetrificati; essere esenti da calcinelli e scevri da ogni difetto che possa nuocere alla buona riuscita delle murature; aderire fortemente alle malte; essere resistenti alla cristallizzazione dei solfati alcalini; non contenere solfati solubili od ossidi alcalino-terrosi, ed infine non essere eccessivamente assorbenti.
I mattoni, inoltre, debbono resistere all'azione delle basse temperature, cioè se sottoposti quattro mattoni segati a metà, a venti cicli di immersione in acqua a 35 °C, per la durata di 3 ore e per altre 3 ore posti in frigorifero alla temperatura di - 10°, i quattro provini fatti con detti laterizi sottoposti alla prova di compressione debbono offrire una resistenza non minore dell'80% della resistenza presentata da quelli provati allo stato asciutto.
I mattoni di uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza minima allo schiacciamento di almeno 160 Kg/cm².
Essi dovranno corrispondere alle prescrizioni vigenti in materia.

n) Materiali ferrosi. - I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciature, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.
Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dalle vigenti disposizioni legislative, dal D.M. 14 gennaio 2008, nonché dalle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

1° *Ferro*. - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità.

2° *Acciaio dolce laminato*. - L'acciaio extradolce laminato (comunemente chiamato ferro omogeneo) dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempra.
Alla rottura dovrà presentare struttura finemente granulare ed aspetto sericeo.

3° *Acciaio fuso in getti*. - L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli di ponti e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

4° *L'acciaio sagomato ad alta resistenza* dovrà essere del tipo qualificato e controllato e con caratteristiche conformi al D.M. 14 gennaio 2008.
Le caratteristiche e le modalità degli acciai ad aderenza migliorata saranno quelle indicate nel D.M. 14 gennaio 2008.

5° *Ghisa*. - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.
E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

o) Legname. - I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni della vigente normativa, saranno provveduti tra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.
I requisiti e le prove dei legnami saranno quelli contenuti nelle vigenti norme UNI.
Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connessure. I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto del palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza, nè il quarto del maggiore dei due diametri.
Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.
I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno nè smusso di sorta.

p) Geotessili. - I prodotti da utilizzarsi per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.).
Il geotessile dovrà essere imputrescibile, resistente ai raggi ultravioletti, ai solventi, alle reazioni chimiche che si instaurano nel terreno, all'azione dei microrganismi ed essere antinquinante.
Dovrà essere fornito in opera in rotoli di larghezza la più ampia possibile in relazione al modo d'impiego. Il piano di stesa del geotessile dovrà essere perfettamente regolare.
Dovrà essere curata la giunzione dei teli mediante sovrapposizione di almeno 30 cm nei due sensi longitudinale e trasversale. I teli non dovranno essere in alcun modo esposti al diretto passaggio dei mezzi di cantiere prima della loro totale copertura con materiale da rilevato per uno spessore di almeno 30 cm.
Il geotessile dovrà essere conforme alle seguenti norme UNI EN 13249, UNI EN 13251, UNI EN 13252, UNI EN 13253, UNI EN 13254, UNI EN 13255, UNI EN 13256, UNI EN 13257, UNI EN 13265 ove applicabili.

Art. 70.2
TRACCIAMENTI

Prima di porre mano ai lavori di sterro o riporto, l'Appaltatore è obbligato ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti. A tempo debito dovrà pure stabilire, nei tratti indicati dalla Direzione dei Lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate tanto degli sterri che dei rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante l'esecuzione dei lavori.

Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie, l'Appaltatore dovrà procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti, ed, eventualmente, delle modine, come per i lavori in terra.

Art. 70.3
SCAVI E RILEVATI IN GENERE

Gli scavi ed i rilevati saranno eseguiti conformemente alle previsioni di progetto, salvo le eventuali varianti che fossero disposte dalla Direzione dei Lavori.

L'Appaltatore dovrà consegnare le trincee e i rilevati, nonché gli scavi o riempimenti in genere, al giusto piano prescritto, con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene tracciati e profilati, compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori, fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e sistemazione delle scarpate e banchine e l'espurgo dei fossi.

In particolare si prescrive:

a) Scavi. - Nell'esecuzione degli scavi I'Appaltatore dovrà procedere in modo che i cigli siano diligentemente profilati, le scarpate raggiungano l'inclinazione prevista nel progetto o che sarà ritenuta necessaria e prescritta con ordine di servizio dalla Direzione dei Lavori allo scopo di impedire scoscendimenti, restando egli, oltrechè totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate in caso di inadempienza delle disposizioni all'uopo impartitegli.

L'Appaltatore dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente mano d'opera in modo da dare gli scavi, possibilmente, completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato. Inoltre, dovrà aprire senza indugio i fossi e le cunette occorrenti e, comunque, mantenere efficiente, a sua cura e spese, il deflusso delle acque anche, se occorra, con canali fugatori.

Le materie provenienti dagli scavi, non utilizzabili e non ritenute idonee, a giudizio della Direzione dei Lavori, per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto, depositandole su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese.

Le località per tali depositi a rifiuto dovranno essere scelte in modo che le materie depositate non arrechino danno ai lavori od alle proprietà pubbliche e private nonché al libero deflusso delle acque pubbliche e private.

La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni. Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applica il disposto del Capitolato generale, art. 36, comma 3.

b) Rilevati. - Per la formazione dei rilevati si impiegheranno in generale e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di cui alla lettera a) precedente, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, per la formazione dei rilevati, dopo provveduto alla cernita e separato accatastamento dei materiali che si ritenessero idonei per la formazione di ossature, inghiaiamenti, costruzioni murarie, ecc., i quali restano di proprietà della Stazione Appaltante come per legge. Potranno essere altresì utilizzate nei rilevati, per la loro formazione, anche le materie provenienti da scavi di opere d'arte e semprechè disponibile ed egualmente ritenute idonee e previa cernita e separazione dei materiali utilizzabili di cui sopra. Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti scavandole, o come si suol dire prelevandole, da cave di prestito che forniscano materiali riconosciuti pure idonei dalla Direzione dei Lavori.

Le dette cave di prestito da aprire a totale cura e spese dell'Appaltatore al quale sarà corrisposto il solo prezzo unitario di elenco per le materie scavate di tale provenienza, debbono essere coltivate in modo che, tanto durante l'esecuzione degli scavi quanto a scavo ultimato, sia provveduto al loro regolare e completo scolo e restino impediti ristagni di acqua ed impaludamenti. A tale scopo I'Appaltatore, quando occorra, dovrà aprire, sempre a sua cura e spese, opportuni fossi di scolo con sufficiente pendenza.

Le cave di prestito dovranno avere una profondità tale da non pregiudicare la stabilità di alcuna parte dell'opera appaltata, nè comunque danneggiare opere pubbliche o private.

Il suolo costituente la base sulla quale si dovranno impiantare i rilevati dovrà essere accuratamente preparato, espurgandolo da piante, cespugli, erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea, e trasportando fuori della sede del lavoro le materie di rifiuto.

La base dei suddetti rilevati, se ricadente su terreno pianeggiante, dovrà essere inoltre arata, e se cadente sulla scarpata di altro rilevato esistente o su terreno a declivio trasversale superiore al quindici per cento, dovrà essere preparata a gradini alti circa 30 cm, con inclinazione inversa a quella del rilevato esistente o del terreno.

La terra da trasportare nei rilevati dovrà essere anch'essa previamente espurgata da erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea e dovrà essere disposta in rilevato a cordoli alti da 0,30 m a 0,50 m, bene pigiata ed assodata con particolare diligenza specialmente nelle parti addossate alle murature.

Sarà obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché, all'epoca del collaudo, i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte.

Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane. Nella ripresa del lavoro, il rilevato già eseguito dovrà essere espurgato dalle erbe e cespugli che vi fossero nati, nonché configurato a gradoni, praticandovi inoltre dei solchi per il collegamento delle nuove materie con quelle prima impiegate.

Qualora gli scavi ed il trasporto avvengano meccanicamente, si avrà cura che il costipamento sia realizzato costruendo il rilevato in strati di modesta altezza non eccedenti i 30 o i 50 centimetri. Comunque, dovrà farsi in modo che durante la costruzione si conservi un tenore di acqua conveniente, evitando di formare rilevati con terreni la cui densità ottima sia troppo rapidamente variabile col tenore in acqua, e si eseguiranno i lavori, per quanto possibile, in stagione non piovosa, avendo cura, comunque, di assicurare lo scolo delle acque superficiali e profonde durante la costruzione.

Per il rivestimento delle scarpate si dovranno impiegare terre vegetali per gli spessori previsti in progetto od ordinati dalla Direzione dei Lavori.

Art. 70.4
RILEVATI COMPATTATI

I rilevati compattati saranno costituiti da terreni adatti, esclusi quelli vegetali (vedi norme di cui all'art. *"Qualità e Provenienza dei Materiali"* lettera f), da mettersi in opera a strati non eccedenti i 25-30 cm costipati meccanicamente mediante idonei attrezzi (rulli a punte, od a griglia, nonché quelli pneumatici zavorrati secondo la natura del terreno ed eventualmente lo stadio di compattazione - o con piastre vibranti) regolando il numero dei passaggi e l'aggiunta dell'acqua (innaffiamento) in modo da ottenere ancor qui una densità pari al 90% di quella Proctor. Ogni strato sarà costipato nel modo richiesto prima di procedere a ricoprirlo con altro strato ed avrà superiormente la sagoma della monta richiesta per l'opera finita, così da evitarsi ristagni di acqua e danneggiamenti. Qualora nel materiale che costituisce il rilevato siano incluse pietre, queste dovranno risultare ben distribuite nell'insieme dello strato: comunque nello strato superiore sul quale appoggia l'impianto della sovrastruttura tali pietre non dovranno avere dimensioni superiori a 10 cm.

Il terreno di impianto dei rilevati compattati che siano di altezza minore di 0,50 m, qualora sia di natura sciolta o troppo umida, dovrà ancor esso essere compattato, previa scarificazione, al 90% della densità massima, con la relativa umidità ottima. Se detto terreno di impianto del

rilevato ha scarsa portanza lo si consoliderà preliminarmente per l'altezza giudicata necessaria, eventualmente sostituendo il terreno in posto con materiali sabbiosi o ghiaiosi.

Particolare cura dovrà aversi nei riempimenti e costipazioni a ridosso dei piedritti, muri d'ala, muri andatori ed opere d'arte in genere.

Sarà obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte.

Fa parte della formazione del rilevato oltre la profilatura delle scarpate e delle banchine e dei cigli, e la costruzione degli arginelli se previsti, il ricavare nella piattaforma, all'atto della costruzione e nel corso della sistemazione, il cassonetto di dimensione idonea a ricevere l'ossatura di sottofondo e la massicciata.

Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque ne sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane. Nella ripresa del lavoro il rilevato già eseguito dovrà essere spurgato dalle erbe e cespugli che vi fossero nati, nonché configurato a gradoni, praticandovi inoltre dei solchi per il collegamento delle nuove materie con quelle prima impiegate.

In corso di lavoro l'Appaltatore dovrà curare l'apertura di fossetti di guardia a monte scolanti, anche provvisori, affinché le acque piovane non si addossino alla base del rilevato in costruzione.

Nel caso di rilevati compattati su base stabilizzata, i fossi di guardia scolanti al piede dei rilevati dovranno avere possibilmente il fondo più basso dell'impianto dello strato stabilizzato.

Art. 70.5
RILEVATI E RINTERRI ADDOSSATI ALLE MURATURE E RIEMPIMENTI CON PIETRAME

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature dei manufatti o di altre opere qualsiasi, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, silicee o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose ed in generale di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano, generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti, dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza da tutte le parti, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione possibile, in modo da caricare uniformemente la murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico mal distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese e poi trasportate con carriole, barelle ed altro mezzo, purchè a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi per quella larghezza e secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori.

E' vietato di addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a tutto carico dell'Appaltatore.

Nella effettuazione dei rinterri l'Appaltatore dovrà attenersi alle seguenti prescrizioni ed oneri:

a) La bonifica del terreno dovrà essere eseguita, oltre quando prevista dal progetto, ogni qualvolta nel corso dei lavori si dovessero trovare delle zone di terreno non idoneo e/o comunque non conforme alle specifiche di progetto.
b) Se il terreno in sito risultasse altamente compressibile, non compattabile, dotato di scadenti caratteristiche meccaniche o contenente notevoli quantità di sostanze organiche, esso dovrà essere sostituito con materiale selezionato appartenente ai gruppi secondo UNI EN 13242
   - A1, A2, A3 se proveniente da cave di prestito;
   - A1, A2, A3, A4 se proveniente dagli scavi.

   Il materiale dovrà essere messo in opera a strati di spessore non superiore a 50 cm (materiale sciolto) e compattato fino a raggiungere il 95% della densità secca AASHTO. Per il materiale dei gruppi A2 ed A4 gli strati dovranno avere spessore non superiore a 30 cm (materiale sciolto). Il modulo di deformazione dovrà risultare non inferiore a 200 kg/cm2 su ogni strato finito.
c) Nel caso in cui la bonifica di zone di terreno di cui al punto b) debba essere eseguita in presenza d'acqua, l'Appaltatore dovrà provvedere ai necessari emungimenti per mantenere costantemente asciutta la zona di scavo da bonificare fino ad ultimazione dell'attività stessa; per il rinterro dovrà essere utilizzato materiale selezionato appartenente esclusivamente ai gruppi A1 ed A3 secondo UNI EN 13242.
d) Al di sotto del piano di posa dei rilevati dovrà essere eseguito un riempimento di spessore non inferiore a 50 cm (materiale compattato) avente funzione di drenaggio. Questo riempimento sarà costituito da ghiaietto o pietrischetto di dimensioni comprese fra 4 e 20 mm con percentuale massima del 5% di passante al crivello 4 UNI.

   Il materiale dovrà essere steso in strati non superiori a 50 cm (materiale soffice) e costipato mediante rullatura fino ad ottenere un modulo di deformazione non inferiore a 200 kg/cm2.

I riempimenti di pietrame a secco per drenaggi, fognature, vespai, banchettoni di consolidamento e simili dovranno essere formati con pietre da collocarsi in opera a mano e ben costipate, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi o fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni per impiegarle nella copertura dei sottostanti pozzetti e cunicoli, ed usare negli strati inferiori il pietrame di maggiori dimensioni, impiegando, nell'ultimo strato superiore, pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco, per impedire alle terre sovrastanti di penetrare o scendere, otturando così gli interstizi fra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione delle fognature o drenaggi.

Art. 70.6
SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o tagli a sezione aperta si intendono quelli praticati al di sopra del piano orizzontale, passante per il punto più depresso del terreno naturale o per il punto più depresso delle trincee o splateamenti, precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato.

Quando l'intero scavo debba risultare aperto su di un lato (caso di un canale fugatore) e non venga ordinato lo scavo a tratti, il punto più depresso è quello terminale.

Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti tutti i cosiddetti scavi di splateamento e quelli per allargamento di trincee, tagli di scarpate di rilevati per costruirvi opere di sostegno, scavi per incassatura di opere d'arte (spalle di ponti, spallette

di briglie, ecc.) eseguiti superiormente al piano orizzontale determinato come sopra, considerandosi come piano naturale anche l'alveo dei torrenti e dei fiumi.

Art. 70.7
SCAVI DI FONDAZIONE

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli ricadenti al di sotto del piano orizzontale di cui all'articolo precedente, chiusi fra le pareti verticali riproducenti il perimetro delle fondazioni delle opere d'arte. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Le profondità che si trovino indicate nei disegni di consegna sono perciò di semplice avviso e la Stazione Appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra a falde inclinate potranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Appaltatore dovrà, occorrendo, sostenerle con conveniente armatura e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi. Questi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata. In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera, e l'Appaltatore dovrà provvedere a sue cure e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto, ed al necessario costipamento di quest'ultimo.

Analogamente dovrà procedere l'Appaltatore senza ulteriore compenso a riempire i vuoti che restassero attorno alle murature stesse, pure essendosi eseguiti scavi a pareti verticali, in conseguenza dell'esecuzione delle murature con riseghe in fondazione.

Per aumentare la superficie d'appoggio la Direzione dei Lavori potrà ordinare per il tratto terminale di fondazione per un'altezza sino ad un metro, che lo scavo sia allargato mediante scampanatura, restando fermo quanto sopra detto circa l'obbligo dell'Appaltatore, ove occorra, di armare convenientemente durante i lavori la parete verticale sovrastante.

Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua e questa si elevi negli scavi, non oltre però il limite massimo di 20 cm (di seguito contemplato), l'Appaltatore dovrà provvedere, se richiesto dalla Direzione dei Lavori, all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni.

L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura, spesa ed iniziativa, alle suddette assicurazioni, armature, puntellature e sbadacchiature, nelle quantità e robustezza che per la qualità delle materie da scavare siano richieste, adottando anche tutte le altre precauzioni che fossero ulteriormente riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo, e per garantire la sicurezza delle cose e delle persone, gli venissero impartite dalla Direzione dei Lavori. Il legname impiegato a tale scopo, semprechè non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da lasciare quindi in loco in proprietà della Stazione Appaltante, resterà di proprietà dell'Appaltatore, che potrà perciò recuperarlo ad opera compiuta. Nessun compenso spetta all'Appaltatore se, per qualsiasi ragione, tale recupero possa risultare soltanto parziale od anche totalmente negativo.

Gli scavi di fondazione che si devono eseguire a profondità maggiore di 20 cm (centimetri venti) sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque eventualmente esistenti nel terreno, sono considerati come scavi subacquei per tutto il volume ricadente al disotto del piano di livello situato alle cennate profondità d'acqua di 20 cm. Quindi il volume ricadente nella zona dei 20 centimetri suddetti verrà considerato, e perciò pagato, come gli scavi di fondazione in presenza di acqua, precedentemente indicati, ma non come scavo subacqueo.

Gli scavi subacquei saranno invece pagati col relativo prezzo di elenco, nel quale sono compresi tutti gli occorrenti aggottamenti od esaurimenti di acqua con qualsiasi mezzo siano eseguiti o si ritenga opportuno eseguirli.

In mancanza del prezzo suddetto e qualora si stabilissero acque nei cavi in misura superiore a quella di cui sopra, l'Appaltatore dovrà ugualmente provvedere ai necessari esaurimenti col mezzo che si ravviserà più opportuno: e tali esaurimenti saranno compensati a parte ed in aggiunta ai prezzi di elenco per gli scavi in asciutto od in presenza di acqua.

L'Appaltatore sarà però tenuto ad evitare l'affluenza entro i cavi di fondazione di acque provenienti dall'esterno. Nel caso che ciò si verificasse resterà a suo totale carico la spesa per i necessari aggottamenti.

Art. 70.8
PARATIE O CASSERI IN LEGNAME PER FONDAZIONI

Le paratie o casseri in legname occorrenti per le fondazioni debbono essere formati con pali o tavoloni o palancole infissi nel suolo e con longarine o filagne di collegamento in uno o più ordini, a distanza conveniente, della qualità e dimensioni che saranno prescritte. I tavoloni debbono essere battuti a perfetto contatto l'uno con l'altro; ogni palo o tavolone che si spezzi sotto la battitura, o che nella discesa devii dalla verticale, deve essere estratto e sostituito a cura ed a spese dell'Appaltatore; esso può essere reinserito regolarmente se ancora utilizzabile a giudizio della Direzione dei Lavori.

Le teste dei pali o dei tavoloni debbono essere munite di adatte cerchiature in ferro per evitare le scheggiature e gli altri guasti che possono essere causati dai colpi di maglio. Le punte dei pali e dei tavoloni debbono essere munite di puntazze di ferro quando la Direzione dei Lavori lo giudichi necessario.

Le teste delle palancole debbono essere portate al livello delle longarine, recidendo la parte sporgente quando sia stata riconosciuta l'impossibilità di farle maggiormente penetrare nel terreno.

Quando le condizioni del sottosuolo lo permettono, i tavoloni o le palancole anzichè infissi nel terreno, possono essere posti orizzontalmente sulla fronte dei pali verso lo scavo e debbono essere assicurati ai pali stessi mediante robusta ed abbondante chiodatura, in modo da formare una parete stagna e resistente.

Art. 70.9
INTERVENTI DI SEMINA E RIVESTIMENTI

14.9.1 BIOTESSILE

Rivestimento di scarpate mediante stesura di biotessile a maglia aperta in fibra naturale di agave ad alta resistenza, caratterizzata da una massa areica superiore a 700 gr/m^2, resistenza a trazione longitudinale superiore a 80 kN/m e trasversale superiore a 30 kN/m, e dimensione delle maglie superiore a mm 10. Il rivestimento verrà fissato alle estremità, a monte e al piede della sponda o della scarpata, in un solco di 20-30 cm, mediante staffe e successivo ricoprimento col terreno precedentemente scavato. Il biotessile verrà posato srotolandolo lungo le linee di massima pendenza e fissandolo alla scarpata, con picchetti a T o staffe realizzate con tondino ad aderenza migliorata in ferro acciaioso piegato a "U" Ø 8 mm, L = 20–40 cm, in ragione di 2 o più picchetti per m^2 in maniera da garantire la stabilità e l'aderenza della stuoia sino ad accrescimento avvenuto del cotico erboso; i teli contigui saranno sormontati di almeno 10 cm e picchettati ogni 50 cm. La posa del rivestimento dovrà avvenire su scarpate stabili precedentemente regolarizzate e liberate da radici.
Tali rivestimenti devono essere sempre abbinati ad una semina o idrosemina con miscela di sementi (40 g/m^2), con le modalità di cui ai punti precedenti, e possono essere seguiti dalla messa a dimora di specie arbustive autoctone, corredate da certificazione di origine, previa opportuna esecuzione di tagli a croce nel rivestimento.

Art. 70.10
INTERVENTI COMBINATI DI CONSOLIDAMENTO

14.10.1 PALIFICATA SPONDALE CON PALO VERTICALE FRONTALE

Consolidamento di sponde subverticali mediante tondami di castagno di Ø 10–15 cm e di 1-2 m di lunghezza, infissi verticalmente per almeno 2/3. I singoli tondami vengono fissati l'uno all'altro con chiodi con testa. Negli interstizi sovrastanti, vengono inserite fascine di salice (tamerici in acque salmastre) leggermente ricoperte di terreno per assicurare la radicazione dei rami. Dalle fascine si sviluppa una vegetazione arbustiva riparia con funzione naturalistica e nel tempo anche statica mediante la radicazione che va a sostituirsi al tondame destinato a marcire. La struttura si presta anche alla creazione di tane per ittiofauna ricavando delle nicchie nella parte sommersa sostenute da legname (al posto del pietrame di riempimento) e nelle quali si possono collocare delle fascine morte.

Art.70.11
PALIFICAZIONI

Le palificazioni sono costituite da elementi strutturali di fondazione infissi o costruiti dalla superficie del terreno, in grado di trasmettere al sottosuolo le forze ed i carichi applicati dalle sovrastrutture.
Le palificazioni potranno essere composte da:
- pali di legno infissi;
- pali di calcestruzzo armato infissi;
- pali trivellati di calcestruzzo armato costruiti in opera.

I lavori saranno eseguiti in conformità, ma non limitatamente, alle seguenti normative:
- Ministero delle Infrastrutture - Decreto 14 gennaio 2008 «Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni» (GU 4 febbraio 2008, n. 29 - SO n. 30);
- Ministero delle Infrastrutture - Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 "Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008" (GU 26 febbraio 2009, n. 47 - SO n. 27);
- DPR 380/2001 e s.m.i., art. 52;
- CNR «Istruzioni sulla pianificazione della manutenzione stradale»;
- Raccomandazioni dell'Associazione Geotecnica Italiana sui pali di fondazione, dicembre 1984.

14.11.1 Palificazione eseguita in opera con tubo infisso (pali trivellati)

Per i pali eseguiti in opera con tubi infissi mediante trivellazione, con procedimento quindi che non modifica le proprietà meccaniche e la consistenza in genere del terreno entro il quale verrà eseguito il getto del conglomerato, si eseguirà la perforazione del terreno facendo scendere via via un tubo metallico (tubo forma) con elemento di estremità con ghiera tagliente, di diametro uguale a quello teorico del palo. Il tubo metallico, ove non sia di un sol pezzo, dovrà essere formato con elementi filettati che assicurino la perfetta direzione del palo e garantiscano la perfetta coassialità. Comunque dovrà essere possibile applicare all'estremità superiore un coperchio con presa per tubazione ad aria compressa ove occorresse adoperarlo o per espellere l'acqua o per provvedere, con tale metodo, all'esecuzione e costipamento della base e primo tronco del fusto sino a che non vi sia più introduzione di acqua. Si dovrà avere la possibilità di proseguire la perforazione mediante appositi scalpelli ove si incontrassero trovanti e vecchie murature.

Quando sia stata raggiunta la profondità voluta, si fermerà l'affondamento del palo e, senza sollevarlo o ritirare il tubo e messa in opera la gabbia metallica se questa sia prevista per tutta la lunghezza, si inizierà la formazione della base gettando con una benna (chiusa all'estremità inferiore da una valvola automatica o con altro sistema idoneo) piccole e successive quantità di calcestruzzo, costipandole o mediante battitura (con maglio di peso variabile da 1200 kg, per tubi del diametro di 45 cm, a 600 kg, per tubi del diametro di 30 cm) o con uno dei pestoni in uso. Prima di procedere al getto sarà resa stagna l'estremità inferiore del tubo provvedendo alla costruzione di un tappo di conglomerato alla base del palo e sarà estratta l'acqua eventualmente penetrata nel tubo. La sbulbatura di base, ottenuta con la pilonatura del calcestruzzo o in qualsiasi altro modo che la natura del terreno e le modalità di esecuzione possono consigliare, sarà la maggiore possibile.

Eseguita la base, si procederà poi all'esecuzione del fusto mediante piccole successive introduzioni di calcestruzzo per tratti di altezza conveniente, in relazione alla natura del terreno, e sollevando gradatamente il tubo-forma metallico, in modo tale che restino nel tubo almeno 50 cm di conglomerato, senza abbandonarlo mai in modo da evitare che nel tubo si introducano acqua o terra: dopo il getto di ciascuno dei tratti si procederà al costipamento del calcestruzzo o con battitura con uno dei sistemi brevettati e riconosciuto idoneo dalla Direzione dei Lavori in relazione alla lunghezza dei pali.

Nel caso di attraversamento di vene dilavanti si effettuerà l'incamiciatura del tratto di palo con un controtubo di lamierino leggero esterno al tubo forma, che verrà lasciato in posto. Cura particolare dovrà usarsi affinché non si verifichino soluzioni di continuità nel getto di calcestruzzo, in particolare quando il costipamento avviene per pestonatura e cioè specialmente al momento della sfilatura del tubo forma.

In presenza di terre sciolte in acqua potrà procedersi al getto del conglomerato per maggiori altezze, senza pestonamento al fine di evitare sifonamenti nel tubo.

Per pali trivellati la portata limite verrà determinata in sede di progetto in relazione alle caratteristiche geognostiche degli strati attraversati e con l'uso di formule ben conosciute (Dorr, Cagnot, Kerisel o altre) considerando nella sua probabile realtà l'attrito laterale. La portata di esercizio sarà data dalla portata limite divisa per il coefficiente di sicurezza derivante dalla formula usata. L'effettiva portata verrà valutata all'atto esecutivo mediante prove di carico su prototipi.

I pali saranno sottoposti a prove di carico statico o a prove di ribattitura in relazione alle condizioni ed alle caratteristiche del suolo e secondo la normativa stabilita dal D.M. 14 gennaio 2008.

Art. 70.12
OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO

14.12.1) Generalità

Impasti di Calcestruzzo

Gli impasti di calcestruzzo dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività e devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934-2.

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Nei calcestruzzi è ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non ne vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali.

Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 450-1. Per quanto riguarda l'impiego si potrà fare utile riferimento ai criteri stabiliti dalle norme UNI EN 206-1 ed UNI 11104.

I fumi di silice devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 13263-1.

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI EN 206-1.

Controlli sul Calcestruzzo

Per i controlli sul calcestruzzo ci si atterrà a quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008.

Il calcestruzzo viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto D.M.

La resistenza caratteristica del calcestruzzo dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del calcestruzzo si articola nelle seguenti fasi:

- Valutazione preliminare della resistenza;
- Controllo di produzione
- Controllo di accettazione
- Prove complementari

Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, sono eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.

La qualità del calcestruzzo, è controllata dal Direttore dei Lavori, secondo le procedure di cui al punto 11.2.5. del D.M. 14 gennaio 2008.

Resistenza al Fuoco

Le verifiche di resistenza al fuoco potranno eseguirsi con riferimento a UNI EN 1992-1-2.

14.12.2) Norme per il Cemento Armato Normale

Nella esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto contenuto nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., nelle norme tecniche del D.M. 14 gennaio 2008 e nella relativa normativa vigente.

Armatura delle travi

Negli appoggi di estremità all'intradosso deve essere disposta un'armatura efficacemente ancorata, calcolata per uno sforzo di trazione pari al taglio.

Almeno il 50% dell'armatura necessaria per il taglio deve essere costituita da staffe.

Armatura dei pilastri

Nel caso di elementi sottoposti a prevalente sforzo normale, le barre parallele all'asse devono avere diametro maggiore od uguale a 12 mm e non potranno avere interassi maggiori di 300 mm.

Le armature trasversali devono essere poste ad interasse non maggiore di 12 volte il diametro minimo delle barre impiegate per l'armatura longitudinale, con un massimo di 250 mm. Il diametro delle staffe non deve essere minore di 6 mm e di ¼ del diametro massimo delle barre longitudinali.

Copriferro e interferro

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo.

Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature.

Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati.

Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

Ancoraggio delle barre e loro giunzioni

Le armature longitudinali devono essere interrotte ovvero sovrapposte preferibilmente nelle zone compresse o di minore sollecitazione.

La continuità fra le barre può effettuarsi mediante:

- sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione nel tratto rettilineo deve essere non minore di 20 volte il diametro della barra. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 4 volte il diametro;
- saldature, eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature. Devono essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo;
- giunzioni meccaniche per barre di armatura. Tali tipi di giunzioni devono essere preventivamente validati mediante prove sperimentali.

Per barre di diametro Ø >32 mm occorrerà adottare particolari cautele negli ancoraggi e nelle sovrapposizioni.

Tutti i progetti devono contenere la descrizione delle specifiche di esecuzione in funzione della particolarità dell'opera, del clima, della tecnologia costruttiva.

In particolare il documento progettuale deve contenere la descrizione dettagliata delle cautele da adottare per gli impasti, per la maturazione dei getti, per il disarmo e per la messa in opera degli elementi strutturali. Si potrà a tal fine fare utile riferimento alla norma UNI EN 13670-1 "Esecuzione di strutture in calcestruzzo – Requisiti comuni".

14.12.3) Norme Ulteriori per il Cemento Armato Precompresso

Nella esecuzione delle opere di cemento armato precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto contenuto nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., nelle norme tecniche del D.M. 14 gennaio 2008 e nella relativa normativa vigente.

I sistemi di precompressione con armature, possono essere a cavi scorrevoli ancorati alle estremità (sistemi post-tesi) o a cavi aderenti (sistemi pre-tesi).

La condizione di carico conseguente alla precompressione si combinerà con le altre (peso proprio, carichi permanenti e variabili) al fine di avere le più sfavorevoli condizioni di sollecitazione.

Nel caso della post-tensione, se le armature di precompressione non sono rese aderenti al conglomerato cementizio dopo la tesatura mediante opportune iniezioni di malta all'interno delle guaine (cavi non aderenti), si deve tenere conto delle conseguenze dello scorrimento relativo acciaio-calcestruzzo.

Le presenti norme non danno indicazioni su come trattare i casi di precompressione a cavi non aderenti per i quali si potrà fare riferimento ad UNI EN 1992-1-1.

Nel caso sia prevista la parzializzazione delle sezioni nelle condizioni di esercizio, particolare attenzione deve essere posta alla resistenza a fatica dell'acciaio in presenza di sollecitazioni ripetute.

Esecuzione delle opere in calcestruzzo armato precompresso

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo.

Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità
delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature.

Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati.

Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

Nel caso di armature pre-tese, nella testata i trefoli devono essere ricoperti con adeguato materiale protettivo, o con getto in opera.

Nel caso di armature post-tese, gli apparecchi d'ancoraggio della testata devono essere protetti in modo analogo.

All'atto della messa in tiro si debbono misurare contemporaneamente lo sforzo applicato e l'allungamento conseguito.

La distanza minima netta tra le guaine deve essere commisurata sia alla massima dimensione dell'aggregato impiegato sia al diametro delle guaine stesse in relazione rispettivamente ad un omogeneo getto del calcestruzzo fresco ed al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

I risultati conseguiti nelle operazioni di tiro, le letture ai manometri e gli allungamenti misurati, vanno registrati in apposite tabelle e confrontate con le tensioni iniziali delle armature e gli allungamenti teorici previsti in progetto.

La protezione dei cavi scorrevoli va eseguita mediante l'iniezione di adeguati materiali atti a prevenire la corrosione ed a fornire la richiesta aderenza.

Per la buona esecuzione delle iniezioni è necessario che le stesse vengano eseguite secondo apposite procedure di controllo della qualità.

14.12.4) Responsabilità per le Opere in Calcestruzzo Armato e Calcestruzzo Armato Precompresso

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., e nelle norme tecniche vigenti (UNI EN 1991-1-6).

Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza del D.P.R. 380/2001 e s.m.i., e del D.M. 14 gennaio 2008.

Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera appaltata, saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo, e che l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei Lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

L'esame e verifica da parte della Direzione dei Lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

14.12.5) Calcestruzzo di Aggregati Leggeri

Nella esecuzione delle opere in cui sono utilizzati calcestruzzi di aggregati leggeri minerali, artificiali o naturali, con esclusione dei calcestruzzi aerati, l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto contenuto nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., nelle norme tecniche del D.M. 14 gennaio 2008 e nella relativa normativa vigente.

Per le classi di densità e di resistenza normalizzate può farsi utile riferimento a quanto riportato nella norma UNI EN 206-1.

Valgono le specifiche prescrizioni sul controllo della qualità date nei punti 4.1 e 11.1. del D.M. 14 gennaio 2008.

Art. 70.13
OPERE E STRUTTURE DI MURATURA

14.13.1) Generalità

Le costruzioni in muratura devono essere realizzate nel rispetto di quanto contenuto nel D.M. 14 gennaio 2008 e relativa normativa tecnica vigente.

14.13.2) Malte per Murature

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli "*Materiali in Genere*" e "*Acqua, Calci, Cementi ed Agglomerati Cementizi* ".

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purchè ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte non devono essere difformi a quanto riportato nel D.M. 14 gennaio 2008 e alla Circolare 2 febbraio 2009, n. 617.

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

La malta per muratura portante deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche e deve essere conforme alla norma armonizzata UNI EN 998- 2 e, secondo quanto specificato alla lettera A del punto 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008, recare la Marcatura CE, secondo il sistema di attestazione della conformità indicato nella Tabella 11.10.II del medesimo D.M.

14.13.3) Murature in Genere: Criteri Generali per l'Esecuzione

Nella costruzione delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte: gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di otto nè minore di 5 mm.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purchè al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La Direzione dei Lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani, di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

Regole di dettaglio

Costruzioni in muratura ordinaria: ad ogni piano deve essere realizzato un cordolo continuo all'intersezione tra solai e pareti.

I cordoli debbono avere altezza minima pari all'altezza del solaio e larghezza almeno pari a quella del muro; è consentito un arretramento massimo di 6 cm dal filo esterno. L'armatura corrente non deve essere inferiore a 8 cm^2, le staffe debbono avere diametro non inferiore a 6 mm ed interasse non superiore a 25 cm. Travi metalliche o prefabbricate costituenti i solai debbono essere prolungate nel cordolo per almeno la metà della sua larghezza e comunque per non meno di 12 cm ed adeguatamente ancorate ad esso.

In corrispondenza di incroci d'angolo tra due pareti perimetrali sono prescritte, su entrambe le pareti, zone di parete muraria di lunghezza non inferiore a 1 m, compreso lo spessore del muro trasversale.

Al di sopra di ogni apertura deve essere realizzato un architrave resistente a flessione efficacemente ammorsato alla muratura.

Costruzioni in muratura armata: gli architravi soprastanti le aperture possono essere realizzati in muratura armata.

Le barre di armatura debbono essere esclusivamente del tipo ad aderenza migliorata e debbono essere ancorate in modo adeguato alle estremità mediante piegature attorno alle barre verticali. In alternativa possono essere utilizzate, per le armature orizzontali, armature a traliccio o conformate in modo da garantire adeguata aderenza ed ancoraggio.

La percentuale di armatura orizzontale, calcolata rispetto all'area lorda della muratura, non può essere inferiore allo 0,04 %, né superiore allo 0,5%.

Parapetti ed elementi di collegamento tra pareti diverse debbono essere ben collegati alle pareti adiacenti, garantendo la continuità dell'armatura orizzontale e, ove possibile, di quella verticale.

Agli incroci delle pareti perimetrali è possibile derogare dal requisito di avere su entrambe le pareti zone di parete muraria di lunghezza non inferiore a 1 m.

Per quanto non espressamente contemplato nel presente articolo, le modalità esecutive devono essere conformi alle indicazioni della normativa consolidata.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

14.13.4) Paramenti per le Murature di Pietrame

Per le facce a vista delle murature di pietrame, secondo gli ordini della Direzione dei Lavori, potrà essere prescritta la esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

a) con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta);
b) a mosaico grezzo;
c) con pietra squadrata a corsi pressoché regolari;
d) con pietra squadrata a corsi regolari.

a) Nel paramento con "pietra rasa e teste scoperte" (ad opera incerta) il pietrame dovrà essere scelto diligentemente fra il migliore e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana; le pareti esterne dei muri dovranno risultare bene allineate e non presentare rientranze o sporgenze maggiori di 25 mm.
b) Nel paramento a "mosaico grezzo" la faccia vista dei singoli pezzi dovrà essere ridotta col martello e la grossa punta a superficie perfettamente piana ed a figura poligonale, ed i singoli pezzi dovranno combaciare fra loro regolarmente, restando vietato l'uso delle scaglie.
   In tutto il resto si seguiranno le norme indicate per il paramento a pietra rasa.
c) Nel paramento a "corsi pressoché regolari" il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadrati, sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza che può variare da corso a corso, e potrà non essere costante per l'intero filare. Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate rientranze o sporgenze non maggiori di 15 mm.
d) Nel paramento a "corsi regolari" i conci dovranno essere perfettamente piani e squadrati, con la faccia vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria, essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e qualora i vari corsi non avessero eguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza però fra due corsi successivi non maggiore di 5 cm. La Direzione dei Lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi, ed ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati conci di pietra da taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari di paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio.

Tanto nel paramento a corsi pressoché regolari, quanto in quello a corsi regolari, non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno un terzo della loro rientranza nelle facce di posa, e non potrà essere mai minore di 10 cm nei giunti verticali.

La rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, né inferiore a 25 cm; l'altezza minima dei corsi non dovrà essere mai minore di 20 cm.

In entrambi i paramenti a corsi, lo sfalsamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di 10 cm e le connessure avranno larghezza non maggiore di un centimetro.

Per tutti i tipi di paramento le pietre dovranno mettersi in opera alternativamente di punta in modo da assicurare il collegamento col nucleo interno della muratura.

Per le murature con malta, quando questa avrà fatto convenientemente presa, le connessure delle facce di paramento, dovranno essere accuratamente stuccate.

In quanto alle connessure, saranno mantenuti i limiti di larghezza fissati negli articoli precedenti secondo le diverse categorie di muratura.

Per le volte in pietrame si impiegheranno pietre di forma, per quanto possibile, regolari, aventi i letti di posa o naturalmente piani o resi grossolanamente tali con la mazza o col martello.

In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere, e da qualunque altra materia estranea, lavandole con acqua abbondante e riempiendo quindi le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

Art. 70.13.5
MURATURA DI PIETRAME CON MALTA

La muratura ordinaria di pietrame con malta dovrà essere eseguita con scapoli di cava delle maggiori dimensioni possibili e ad ogni modo non inferiori a 25 cm in senso orizzontale, a 20 cm in senso verticale e a 25 cm in profondità. Nelle fondazioni e negli angoli saranno messi quelli più grossi e più regolari. La Direzione dei Lavori potrà permettere l'impiego di grossi ciottoli di torrente, purchè convenientemente spaccati in modo da evitare superfici tondeggianti.

Le pietre, prima del collocamento in opera, dovranno essere diligentemente ripulite, e ove occorra, a giudizio della Direzione dei Lavori, lavate. Nella costruzione la muratura deve essere eseguita a corsi piani estesi a tutta la grossezza del muro saldando le pietre col martello, rinzeppandole diligentemente con scaglie e con abbondante malta sicché ogni pietra resti avvolta dalla malta e non rimanga alcun vano od interstizio.

Tanto nel caso in cui le facce-vista della muratura non debbano avere alcuna speciale lavorazione, quanto nel caso delle facce contro terra, verranno impiegate, per le medesime, pietre delle maggiori dimensioni possibili con le facce esterne piane e regolari, disponendole di punta per il miglior collegamento la parte interna del muro.

I muri si eleveranno a strati orizzontali (da 20 a 30 cm di altezza), disponendo le pietre in modo da evitare la corrispondenza delle connessure verticali fra due corsi orizzontali consecutivi.

Il nucleo della muratura di pietrame deve essere sempre costruito contemporaneamente agli speciali rivestimenti esterni che fossero ordinati.

Le cinture ed i corsi di spianamento, da intercalarsi a conveniente altezza nella muratura ordinaria di pietrame, devono essere costruiti con scelti scapoli di cava lavorati alla grossa punta riquadrati e spianati non solo nelle facce-vista ma altresì nelle facce di posa e di combaciamento ovvero essere formati con mattoni o con strati di calcestruzzo di cemento.

Art. 70.14
MALTE E CONGLOMERATI

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei Lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

1°	Malta comune: Calce comune in pasta Sabbia	 0,45 m³ 0,90 m³
2°	Malta semidraulica di pozzolana: Calce comune in pasta Sabbia Pozzolana	 0,45 m³ 0,45 m³ 0,45 m³
3°	Malta idraulica: Calce idraulica Sabbia	 0,90 m³
4°	Malta idraulica di pozzolana: Calce comune in pasta Pozzolana	 0,45 m³ 0,90 m³
5°	Malta cementizia: Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia	 1,00 m³
6°	Malta cementizia (per intonaci): Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia	 1,00 m³
7°	Calcestruzzo idraulico (per fondazione): Malta idraulica Pietrisco o ghiaia	 0,45 m³ 0,90 m³
8°	Smalto idraulico per cappe: Malta idraulica Pietrisco	 0,45 m³ 0,90 m³
9°	Conglomerato cementizio (per fondazioni non armate): Cemento normale (a lenta presa) Sabbia Pietrisco o ghiaia	 2,00 q 0,400 m³ 0,800 m³
10°	Conglomerato cementizio (per cunette, piazzuole, ecc.):	

	Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia Pietrisco o ghiaia	2÷2,5 q 0,400 m³ 0,800 m³
11°	Conglomerato per calcestruzzi semplici ed armati: Cemento Sabbia Pietrisco e ghiaia	 3,00 q 0,400 m³ 0,800 m³
12°	Conglomerato cementizio per pietra artificiale (per parapetti o coronamenti di ponti, ponticelli o tombini): Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia Pietrisco o ghiaia Graniglia marmo nella parte vista battuta a martellina	 3,50 q 0,400 m³ 0,800 m³
13°	Conglomerato per sottofondo di pavimentazioni in cemento a doppio strato: Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia Pietrisco	 2 0 q 0,400 m³ 0,800 m³
14°	Conglomerato per lo strato di usura di pavimenti in cemento a due strati, oppure per pavimentazioni ad unico strato: Cemento ad alta resistenza Sabbia Pietrisco	 3,50 q 0,400 m³ 0,800 m³

Quando la Direzione dei Lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione dei Lavori e che l'Appaltatore sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.

La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette come viene estratta con badile dal calcinaio, ma bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e bene unita.

L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

I componenti delle malte cementizie saranno prima mescolati a secco fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, che verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malta di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici o armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni del D.M. 14 gennaio 2008.

Quando sia previsto l'impiego di acciai speciali sagomati ad alto limite elastico deve essere prescritto lo studio preventivo della composizione del conglomerato con esperienze di laboratorio sulla granulometria degli inerti e sul dosaggio di cemento per unità di volume del getto.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario compatibile con una sufficiente lavorabilità del getto e comunque non superiore allo 0,4 in peso del cemento, essendo inclusa in detto rapporto l'acqua unita agli inerti, il cui quantitativo deve essere periodicamente controllato in cantiere.

I getti debbono essere convenientemente vibrati.

Durante i lavori debbono eseguirsi frequenti controlli della granulometria degli inerti, mentre la resistenza del conglomerato deve essere comprovata da frequenti prove a compressione su cubetti prima e durante i getti.

Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto è possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli di malta formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 70.15
MURATURA DI PIETRAME A SECCO

La muratura di pietrame a secco dovrà essere eseguita con pietre ridotte col martello alla forma più che si sia possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda. Le pietre saranno collocate in opera in modo che si colleghino perfettamente fra loro, scegliendo per i parametri quelle di maggiori dimensioni, non inferiori a 20 cm di lato, e le più adatte per il miglior combaciamento, per supplire così con l'accuratezza della costruzione alla mancanza di malta.

Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessure verticali. Nell'interno della muratura si farà uso delle scaglie, soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra.

La muratura di pietrame a secco, per i muri di sostegno di controripa o comunque isolati, sarà poi sempre coronata da uno strato di muratura con malta di altezza non minore di 30 cm.

Negli angoli con funzione di cantonali si useranno le pietre maggiori e meglio rispondenti allo scopo. Le rientranze delle pietre dovranno essere di norma circa una volta e mezzo l'altezza e mai comunque inferiori all'altezza.

A richiesta della Direzione dei Lavori si dovranno eseguire anche opportune feritoie regolari e regolarmente disposte anche in più ordini per lo scolo delle acque.

I riempimenti di pietrame a secco per fognature, bacchettoni di consolidamento e simili dovranno essere formati con pietre da collocarsi in opera sul terreno costipato sistemandole a mano una ad una.

Art. 70.16
MURATURE IN PIETRE TENERE

Le murature in pietre tenere, quando ammesse dal contratto, debbono eseguirsi regolarmente in conci o strati orizzontali. I conci debbono essere lavorati e riquadrati diligentemente nelle facce che rimangono scoperte.

Impiegandosi pietre tagliabili con l'ascia, i conci debbono essere squadrati su tutte le facce e disposti ed uniti fra loro in modo che costituiscano tutta la grossezza del muro. I riempimenti nell'interno sono vietati nel modo più assoluto.

In tutti i casi, i filari debbono avere una perfetta ricorrenza ed i giunti verticali alternati da un corso all'altro; all'atto dell'esecuzione i conci debbono essere convenientemente innaffiati.

Art. 70.17
PIETRA DA TAGLIO

La pietra da taglio nelle costruzioni delle diverse opere dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto ed essere lavorata, a norma delle prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto dell'esecuzione, nei seguenti modi:

a) a grana grossa;
b) a grana ordinaria;
c) a grana mezzo fina;
d) a grana fina.

Per pietra da taglio a grana grossa s'intenderà quella lavorata semplicemente con la grossa punta senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, nè dello scalpello per ricavarne gli spigoli netti.

Verrà considerata come pietra da taglio a grana ordinaria quella le cui facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi.

La pietra da taglio si intenderà infine lavorata a grana mezzo fina e a grana fina, secondo che le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani o a denti finissimi.

In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati per modo che le connessure fra concio e concio non eccedano la larghezza di 5 millimetri per la pietra a grana ordinaria e di 3 millimetri per le altre.

Prima di cominciare i lavori, qualora la Stazione Appaltante non abbia già provveduto in proposito ed in precedenza dell'appalto, l'Appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari generi di lavorazione della pietra da taglio e sottoporli per l'approvazione alla Direzione dei Lavori, alla quale esclusivamente spetterà giudicare se essi corrispondano alle prescrizioni.

Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorati a grana fina. Non saranno tollerate nè smussature agli spigoli, nè cavità nelle facce, nè masticature o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'Appaltatore sarà in obbligo di farne l'immediata surrogazione, anche se le scheggiature od ammanchi si verificassero, sia al momento della posa in opera, sia dopo e sino al collaudo.

Le forme e dimensioni di ciascun concio in pietra da taglio dovranno essere perfettamente conformi ai disegni dei particolari consegnati all'Appaltatore o alle istruzioni che all'atto dell'esecuzione fossero eventualmente date dalla Direzione dei Lavori. Inoltre ogni concio dovrà essere lavorato in modo da potersi collocare in opera, secondo gli originari letti di cava.

Per la posa in opera si potrà fare uso di zeppe volanti, da togliere però immediatamente quando la malta rifluisce nel contorno della pietra battuta a mazzuolo sino a prendere la posizione voluta.

La pietra da taglio dovrà essere messa in opera con malta idraulica o di cemento, secondo le prescrizioni del presente Capitolato Speciale e, ove occorra, i diversi conci dovranno essere collegati con grappe o arpioni di rame, saldamente suggellati entro apposite incassature praticate nei conci medesimi.

Le connessure delle facce a vista dovranno essere profilate con cemento a lenta presa, diligentemente compresso e lisciato mediante apposito ferro.

Art. 70.18
CALCESTRUZZI

Il calcestruzzo da impiegarsi nelle fondazioni delle opere d'arte o in elevazione, o per qualsiasi altro lavoro, sarà composto nelle proporzioni indicate nel presente capitolato e che potranno essere meglio precisate dalla Direzione dei Lavori.

Il calcestruzzo sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali dell'altezza da 20 a 30 cm, su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato, per modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo nella sua massa.

Quando il calcestruzzo sia da collocare in opera entro cavi molto incassati od a pozzo, dovrà essere calato nello scavo mediante secchi a ribaltamento.

Solo in caso di cavi molto larghi, la Direzione dei Lavori potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso prima del conguagliamento e della battitura. per ogni strato di 30 cm di altezza dovrà essere ripreso dal fondo del cavo rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti.

Quando il calcestruzzo sia gettato sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge casse apribili o quegli altri mezzi di immersione che la Direzione dei Lavori prescriverà, ed usare la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi e perda, sia pur minimamente, della sua energia.

Finito il getto e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la Direzione dei Lavori riterrà necessario per reggere la pressione che il calcestruzzo dovrà sopportare.

Quando il calcestruzzo sarà impiegato in rivestimento di scarpate, si dovrà aver cura di coprirlo con uno strato di sabbia di almeno 10 cm e di bagnarlo con frequenza ed abbondanza per impedire il troppo rapido prosciugamento.

E' vietato assolutamente l'impiego di calcestruzzi che non si potessero mettere in opera immediatamente dopo la loro preparazione; quelli che per qualsiasi motivo non avessero impiego immediato dopo la loro preparazione debbono senz'altro essere gettati a rifiuto.

Art. 70.19
OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO E CEMENTO ARMATO PRECOMPRESSO

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme vigenti per l'accettazione dei cementi e per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio e a struttura metallica (D.M. 14 gennaio 2008 e D.P.R. 380/2001 e s.m.i.).

Nella formazione dei conglomerati di cemento si deve avere la massima cura affinché i componenti riescano intimamente mescolati, bene incorporati e ben distribuiti nella massa.

Gli impasti debbono essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato e cioè debbono essere preparati di volta in volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro.

Per ogni impasto si devono misurare le quantità dei vari componenti, in modo da assicurare che le proporzioni siano nella misura prescritta, mescolando da prima a secco il cemento con la sabbia, poi questa con la ghiaia o il pietrisco ed in seguito aggiungere l'acqua con ripetute aspersioni, continuando così a rimescolare l'impasto finché assuma l'aspetto di terra appena umida.

Costruito ove occorra il cassero per il getto, si comincia il versamento dello smalto cementizio che deve essere battuto fortemente a strati di piccola altezza finché l'acqua affiori in superficie. Il getto sarà eseguito a strati di spessore non superiore a 15 cm.

Contro le pareti dei casseri, per la superficie in vista, si deve disporre della malta in modo da evitare per quanto sia possibile la formazione di vani e di ammanchi.

I casseri occorrenti per le opere di getto debbono essere sufficientemente robusti da resistere senza deformarsi alla spinta laterale dei calcestruzzi durante la pigiatura.

Quando sia ritenuto necessario, i conglomerati potranno essere vibrati con adatti mezzi. I conglomerati con cemento ad alta resistenza è opportuno che vengano vibrati.

La vibrazione deve essere fatta per strati di conglomerato dello spessore che verrà indicato dalla Direzione dei lavori e comunque non superiore a 15 cm ed ogni strato non dovrà essere vibrato oltre un'ora dopo il sottostante.

I mezzi da usarsi per la vibrazione potranno essere interni (vibratori a lamiera o ad ago) ovvero esterni da applicarsi alla superficie esterna del getto o alle casseforme.

I vibratori interni sono in genere più efficaci, si deve però evitare che essi provochino spostamenti nelle armature.

La vibrazione superficiale viene di regola applicata alle solette di piccolo e medio spessore (massimo 20 cm).

Quando sia necessario vibrare la cassaforma è consigliabile fissare rigidamente il vibratore alla cassaforma stessa che deve essere opportunamente rinforzata. Sono da consigliarsi vibratori a frequenza elevata (da 4.000 a 12.000 cicli al minuto ed anche più).

I vibratori interni vengono immersi nel getto e ritirati lentamente in modo da evitare la formazione dei vuoti; nei due percorsi si potrà avere una velocità media di 8-10 cm/sec; lo spessore del singolo strato dipende dalla potenza del vibratore e dalla dimensione dell'utensile.

Il raggio di azione viene rilevato sperimentalmente caso per caso e quindi i punti di attacco vengono distanziati in modo che l'intera massa risulti lavorata in maniera omogenea (distanza media 50 cm).

Si dovrà mettere particolare cura per evitare la segregazione del conglomerato; per questo esso dovrà essere asciutto con la consistenza di terra umida debolmente plastica.

La granulometria dovrà essere studiata anche in relazione alla vibrazione: con malta in eccesso si ha sedimentazione degli inerti in strati di diversa pezzatura, con malta in difetto si ha precipitazione della malta e vuoti negli strati superiori.

La vibrazione non deve prolungarsi troppo, di regola viene sospesa quando appare in superficie un lieve strato di malta omogenea ricca di acqua.

Man mano che una parte del lavoro è finita, la superficie deve essere periodicamente innaffiata affinché la presa avvenga in modo uniforme, e, quando occorra, anche coperta con sabbia o tela mantenuta umida per proteggere l'opera da variazioni troppo rapide di temperatura.

Le riprese debbono essere, per quanto possibile, evitate.

Quando siano veramente inevitabili, si deve umettare bene la superficie del conglomerato eseguito precedentemente se questo è ancora fresco; dove la presa sia iniziata o fatta si deve raschiare la superficie stessa e prima di versare il nuovo conglomerato, applicare un sottile strato di malta di cemento e sabbia nelle proporzioni che, a seconda della natura dell'opera, saranno di volta in volta giudicate necessarie dalla Direzione dei Lavori, in modo da assicurare un buon collegamento dell'impasto nuovo col vecchio. Si deve fare anche la lavatura se la ripresa non è di fresca data.

In tutti i casi il conglomerato deve essere posto in opera per strati disposti normalmente agli sforzi dai quali la massa muraria di calcestruzzo è sollecitata.

Quando l'opera venga costruita per tratti o segmenti successivi, ciascuno di essi deve inoltre essere formato e disposto in guisa che le superfici di contatto siano normali alla direzione degli sforzi a cui la massa muraria, costituita dai tratti o segmenti stessi, è assoggettata.

Le pareti dei casseri di contenimento del conglomerato di getto possono essere tolte solo quando il conglomerato abbia raggiunto un grado di maturazione sufficiente a garantire che la solidità dell'opera non abbia per tale operazione a soffrirne neanche minimamente.

Per lavori da eseguirsi con smalt cementizio in presenza di acqua marina, si debbono usare tutte le cure speciali atte particolarmente ad impedire la penetrazione di acqua di mare nella massa cementizia.

Per il cemento armato da eseguirsi per opere lambite dalle acque marine ovvero da eseguirsi sul litorale marino ovvero a breve distanza dal mare, l'armatura metallica dovrà essere posta in opera in modo da essere protetta da almeno uno spessore di 4 centimetri di calcestruzzo, e le superfici esterne delle strutture in cemento armato dovranno essere boiaccate.

Per il cemento armato precompresso si studieranno la scelta dei componenti e le migliori proporzioni dell'impasto con accurati studi preventivi di lavori.

Per le opere in cemento armato precompresso devono essere sempre usati, nei calcestruzzi, cementi ad alta resistenza con le prescritte caratteristiche degli inerti da controllarsi continuamente durante la costruzione, impasti e dosaggi da effettuarsi con mezzi meccanici, acciai di particolari caratteristiche meccaniche, osservando scrupolosamente in tutto le norme di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e al D.P.R. 380/2001 e s.m.i.

Qualunque sia l'importanza delle opere da eseguire in cemento armato, all'Appaltatore spetta sempre la completa ed unica responsabilità della loro regolare ed esatta esecuzione in conformità del progetto appaltato e degli elaborati di esecutivi che gli saranno consegnati mediante ordini di servizio dalla Direzione dei lavori in corso di appalto e prima dell'inizio delle costruzioni.

L'Appaltatore dovrà avere a disposizione per la condotta effettiva dei lavori un ingegnere competente per i lavori in cemento armato, il quale risiederà sul posto per tutta la durata dei lavori medesimi. Spetta in ogni caso all'Appaltatore la completa ed unica responsabilità della regolare ed esatta esecuzione delle opere in cemento armato.

Le prove di carico verranno eseguite a spese dell'Appaltatore e le modalità di esse saranno fissate dalla Direzione dei Lavori, tenendo presente che tutte le opere dovranno essere atte a sopportare i carichi fissati nelle norme sopra citate.

Le prove di carico non si potranno effettuare prima di 50 giorni dall'ultimazione del getto.

Art. 70.20
RABBOCCATURE

Le rabboccature che occorresse eseguire sui muri vecchi o comunque non eseguiti con faccia vista in malta o sui muri a secco saranno formate con malta del tipo di cui all'art. *"Malte e Conglomerati"* Prima dell'applicazione della malta, le connessure saranno diligentemente ripulite, fino ad una conveniente profondità, lavate con acqua abbondante e poi riscagliate, ove occorra, e profilate con apposito ferro.

Art. 70.21
DEMOLIZIONI

Le demolizioni in genere saranno eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi, danni collaterali e disturbi.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per il che tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei Lavori, sotto pena di rivalsa di danni verso la Stazione Appaltante; a quest'ultima spetta ai sensi dell'art. 36 del Capitolato generale la proprietà di tali materiali, alla pari di quello proveniente dagli scavi in genere, di cui è cenno nell'art."*Scavi e Rilevati in Genere*", lettera a); e l'Appaltatore dovrà provvedere per la loro cernita, trasporto in deposito, ecc., in conformità e con tutti gli oneri previsti nel citato art. 36.

Alla Direzione dei Lavori è riservata la facoltà insindacabile di disporre l'impiego dei suddetti materiali utili per l'esecuzione dei lavori appaltati, da valutarsi con i prezzi ad essi attribuiti in elenco, ai sensi del citato art. 36 del Capitolato Generale.

I materiali non utilizzati provenienti dalle demolizioni dovranno sempre, e al più presto, venire trasportati, a cura e spese dell'Impresa, in rifiuto alle pubbliche discariche e comunque fuori la sede dei lavori con le norme o cautele disposte per gli analoghi scarichi in rifiuto di materie di cui all'art. "*Scavi e Rilevati in Genere*", lettera a).

Art. 70.22
DRENAGGI

Tubi perforati per drenaggi

I tubi per drenaggio avranno struttura portante costituita da polietilene ad alta densità coestruso a doppia parete, liscia internamente e corrugata esternamente.

Il tubo sarà fornito con fessurazioni a tutta circonferenza - a 360° - (o con fondo a canaletta - a 220°-).

Il tubo potrà essere collegato con giunzione mediante manicotto in PEAD ad innesto a marchio P IIP/a ed eventuale guarnizione a labbro in EPDM.

Il tubo strutturato da cui si ricava il tubo fessurato dovrà essere prodotto in conformità alle norme UNI EN 13476-1-2-3, certificato dal marchio PIIP/a rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici, controllato secondo gli standard ISO 9002 e ISO 14001:2004, con classe di rigidità pari SN 4 (o 8) kN/m^2, in barre da 6 m, ed avere le seguenti caratteristiche:

- Classe di rigidezza circonferenziale SN rilevata su campioni di prodotto secondo UNI EN ISO 9969
- Rigidità circonferenziale con applicazione di carico costante per 24 h determinata in accordo alla norma DIN 16961 parte 2
- Caratteristiche meccaniche della materia prima determinate in accordo alla norma DIN 19537 parte 2
- Marcatura secondo norma, contenente: riferimento normativo, produttore o marchio, diametro nominale (DN/OD), materiale, giorno/mese/anno di produzione, marchio PIIP/a, classe di rigidità.

Tubazioni per lo scarico delle acque di superficie dai rilevati

Saranno dello stesso materiale ed avranno le stesse caratteristiche delle tubazioni di cui al precedente paragrafo con la sola differenza che non avranno fori.

Posa in opera

Per la posa in opera dei suddetti manufatti dovrà essere predisposto un adeguato appoggio, ricavando nel piano di posa (costituito da terreno naturale o eventuale rilevato preesistente) un vano opportunamente profilato e accuratamente compatto, secondo la sagoma da ricevere ed interponendo, fra il terreno e la tubazione, un cuscinetto di materiale granulare fino (max 15 mm) avente spessore di almeno 30 cm.

Il rinterro dei quarti inferiori delle condotte dovrà essere fatto con pestelli meccanici o con pestelli a mano nei punti ove i primi non siano impiegabili.

Il costipamento del materiale riportato sui fianchi dovrà essere fatto a strati di 15 mm utilizzando anche i normali mezzi costipanti dei rilevati, salvo le parti immediatamente adiacenti alle strutture dove il costipamento verrà fatto con pestelli pneumatici o a mano. Occorrerà evitare che i mezzi costipatori lavorino "a contatto" della struttura metallica. Le parti terminali dei manufatti dovranno essere munite di testate metalliche prefabbricate oppure in muratura, in conformità dei tipi adottati.

L'installazione dei tubi di drenaggio dovrà essere iniziata dal punto di uscita in modo da permettere all'acqua di scolare fuori dello scavo in apposito scavo della larghezza di 0,50 m circa. Questi tubi dovranno essere posti in opera in modo che i fori si trovino nel quarto inferiore della circonferenza.

L'installazione dei tubi di scarico dai rilevati verrà fatta in cunicoli scavati lungo la massima pendenza della scarpata della profondità media di 0,40 m e della larghezza strettamente sufficiente per la posa del tubo, che dovrà essere ricoperto con il materiale di scavo, in modo da ripristinare la continuità della scarpata.

Il materiale di rinterro dovrà essere permeabile in modo da consentire il rapido passaggio dell'acqua, e dovrà inoltre funzionare da filtro onde trattenere le particelle minute in sospensione impedendone l'entrata con la conseguente ostruzione del tubo; si impiegherà sabbia per calcestruzzo contenente pietrisco medio ed esente da limo. Il rinterro dovrà essere eseguito in strati e ben battuto onde evitare cedimenti causati da assestamenti.

Per quanto espressamente non contemplato si rinvia alla seguente normativa tecnica: AASHTO M 36 e M 167.

Art. 70.23
LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI

Per la esecuzione di categorie di lavoro non previste, e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, si procederà alla determinazione ed approvazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'art. 163 del D.P.R. 207/2010 e s.m.i.

Se l'Appaltatore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la Stazione Appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'appaltatore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti, i prezzi s'intendono definitivamente accettati.

Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi. Le macchine ed attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

Il tecnico

ing. Pierantonio Cascioli

REGIONE ABRUZZO
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
AREE URBANE,
SERVIZIO INDRICO INTEGRATO,
MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEL TERRITORIO -
GESTIONE INTEGRATA DEI BACINI IDROGRAFICI,
PROTEZIONE CIVILE,
ATTIVITA' DI RELAZIONE POLITICA CON I PAESI DEL MEDITERRANEO

COMUNE DI SAN VITO CHIETINO (CH)

INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO NEL CAPOLUOGO COMUNALE (VIA D'ANNUNZIO E VIA SAN ROCCO) DETERMINA DI CONCESSIONE DPC027/41 DEL 28 GIUGNO 2017

PROGETTAZIONE

GEINA s.r.l.
INGEGNERIA
GEOTECNICA
AMBIENTE
DIRETTORE TECNICO
(Dott. Ing. Pierantonio Cascioli)

PROFESSIONISTI RESPONSABILI

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

PROGETTAZIONE
Ing. PIERANTONIO CASCIOLI

COORDINATORE DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. ALESSANDRO TUCCI

GEOLOGIA
Geol. FIORANGELO IEZZI

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA **H.02**

SCHEMA DI CONTRATTO

Codice Commessa	Data	Rev.	N° facciate
PA30-012018-203	Agosto 2018	00	12

Codice elaborato	Redatto	Controllato	Approvato
- - - H - 02	S.L.	P.C.	P.C.

Questo elaborato è di proprietà
di GEINA s.r.l. pertanto
ne è vietato ogni tipo di riproduzione totale o
parziale senza
opportuna autorizzazione della stessa

Data	Operatore	Descrizione
####		

INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO E RISANAMENTO IDROGEOLOGICO NEL TERRITORIO COMUNALE DI SAN VITO CHIETINO

CUP: C87B17000040002	CIG: da assegnare

SCHEMA DI CONTRATTO D'APPALTO

articolo 43, comma 1, regolamento generale, d.P.R. 05 ottobre 2010, n. 207

IMPORTI IN EURO		COLONNA A)	COLONNA B)	COLONNA A-B)
		Importo totale dei lavori	Frazione dei lavori non soggetta a ribasso in quanto oneri per la sicurezza speciali	TOTALE LAVORI al netto degli oneri della sicurezza speciali
1	A MISURA	€ 824.380,57	€ 30.686,10	€ 816.215,59
2	A CORPO	€ -	€ -	€ -
1+2	IMPORTO TOTALE	€ 824.380,57	€ 8.164,98	€ 816.215,59

Indice:

PREMESSA

TITOLO I - DISPOSIZIONI GENERALI

Articolo 1 Oggetto del contratto.
Articolo 2 Ammontare del contratto.
Articolo 3 Condizioni generali del contratto.
Articolo 4 Domicilio e rappresentanza dell'appaltatore, direzione del cantiere.

TITOLO II - RAPPORTI TRA LE PARTI

Articolo 5 Termini per l'inizio e l'ultimazione dei lavori.
Articolo 6 Penale per i ritardi - Premio di accelerazione.
Articolo 7 Sospensioni o riprese dei lavori.
Articolo 8 Oneri a carico dell'appaltatore.
Articolo 9 Contabilità dei lavori.
Articolo 10 Invariabilità del corrispettivo.
Articolo 11 Variazioni al progetto e al corrispettivo.
Articolo 12 Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo.
Articolo 13 Ritardo nei pagamenti.
Articolo 14 Regolare esecuzione e collaudo, gratuita manutenzione.
Articolo 15 Risoluzione del contratto.
Articolo 16 Controversie.

TITOLO III - ADEMPIMENTI CONTRATTUALI SPECIALI

Articolo 17 Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza.
Articolo 18 Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere.
Articolo 19 Adempimenti in materia antimafia e in materia penale.
Articolo 20 Subappalto.
Articolo 21 Garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva.
Articolo 22 Obblighi assicurativi.

TITOLO IV - DISPOSIZIONI FINALI

Articolo 23 Documenti che fanno parte del contratto.
Articolo 24 Richiamo alle norme legislative e regolamentari.
Articolo 25 Spese di contratto, imposte, tasse e trattamento fiscale.

COMUNE DI SAN VITO CHIETINO

Provincia di CHIETI

Repertorio n._____

del_____

CONTRATTO D'APPALTO

per l'esecuzione dei lavori di "**INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO E RISANAMENTO IDROGEOLOGICO NEL TERRITORIO COMUNALE** " in località **CENTRO STORICO DI SAN VITO CHIETINO – VIA G.D'ANNUNZIO E VIA SAN ROCCO**

L'anno duemiladiciotto, il giorno _____ del mese di _____ , nella residenza comunale, presso l'ufficio di Segreteria, avanti a me, dott. _____

Ufficiale rogante, Segretario _____ del Comune di _____ , autorizzato a rogare, nell'interesse del Comune, gli atti in forma pubblica amministrativa, sono comparsi i signori:

a)- _____

nato a _____ il _____ , che dichiara di intervenire in questo atto esclusivamente in nome, per conto e nell'interesse del Comune di _____ ,

codice fiscale _____ e partita IVA _____, che rappresenta nella sua qualità di _____ ,

di seguito nel presente atto denominato semplicemente «stazione appaltante»;

b)- _____

nato a _____ il _____ , residente in _____ , via _____ , __ in qualità di _____ dell'impresa _____ con sede in _____ , via _____, _____

codice fiscale _____ e partita IVA _____, che agisce quale impresa appaltatrice in forma singola

(oppure, in alternativa, in caso di aggiudicazione ad un raggruppamento temporaneo di imprese)

capogruppo mandatario del raggruppamento temporaneo/consorzio ordinario di imprese costituito con atto notaio _____ in _____, rep. _____/racc. _____ in data _____, tra essa medesima e le seguenti imprese mandanti:

1- impresa _____

con sede in _____ , via _____ , ____ ;

codice fiscale _____ e partita IVA _____;

2- impresa _____

con sede in _____ , via _____ , ____ ;

codice fiscale _____ e partita IVA _____;

3- impresa _____

con sede in _____ , via _____ , ____ ;

codice fiscale _____ e partita IVA _____;

4- impresa _____

con sede in _____ , via _____ , ____ ;

codice fiscale _____ e partita IVA _____;

nonché l'impresa _____

con sede in _____ , via _____ , ____ ;

codice fiscale _____ e partita IVA _____, cooptata ai sensi dell'articolo 92, comma 5, del regolamento generale approvato con d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207; di seguito nel presente atto denominato semplicemente «appaltatore»;

comparenti della cui identità personale e capacità giuridica io Ufficiale rogante personalmente certo.

Di comune accordo le parti sopra nominate, in possesso dei requisiti di legge, rinunciano all'assistenza di testimoni con il mio consenso.

PREMESSO

a) che con deliberazione della Giunta comunale / determinazione del responsabile del servizio n. ____ in data _____ , esecutiva, è stato approvato il progetto esecutivo dei lavori di **INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO E RISANAMENTO IDROGEOLOGICO NEL TERRITORIO COMUNALE**
per un importo dei lavori da appaltare di € 824.380,57, di cui € 816.215,59 per lavori propriamente detti, di cui € 22.521,12 per oneri per la sicurezza inclusi, € 8.164,98 per oneri della sicurezza straordinari, già predeterminati dalla stazione appaltante;

b) che in seguito a _____ , il cui verbale di gara è stato approvato con determinazione del responsabile dell'ufficio _____ del comune n. ____ in data _____ , i lavori sono stati aggiudicati in via definitiva al sunnominato appaltatore, che ha offerto un ribasso percentuale sui lavori del _____%;

c) che il possesso dei requisiti dell'appaltatore è stato verificato positivamente, come risulta dalla nota del Responsabile del procedimento n. _____ in data _____, con la conseguente efficacia dell'aggiudicazione definitiva di cui alla precedente lettera b), ai sensi dell'articolo 32 del decreto legislativo n. 50/2016;

d) che il responsabile unico del procedimento e l'appaltatore hanno sottoscritto il verbale di cantierabilità in data _____ , rubricato al protocollo n. _____ ;

TUTTO CIO' PREMESSO

Le parti convengono e stipulano quanto segue:

TITOLO I - DISPOSIZIONI GENERALI

Articolo 1. Oggetto del contratto

1. La stazione appaltante concede all'appaltatore, che accetta senza riserva alcuna, l'appalto per l'esecuzione dei lavori citati in premessa. L'appaltatore si impegna alla loro esecuzione alle condizioni di cui al presente contratto e agli atti a questo allegati o da questo richiamati, con particolare riferimento al Capitolato Speciale d'appalto, nonché all'osservanza della disciplina di cui al decreto legislativo 50/2016 (nel seguito «Codice dei contratti») e del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 (nel seguito «Regolamento generale»), negli articoli ancora in vigore.
2. Sono richiamate esplicitamente tutte le definizioni previste dall'articolo 1 del Capitolato Speciale d'appalto.
3. Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010:
   a) il Codice identificativo della gara (CIG) relativo all'intervento è il seguente: _____;
   b) il Codice Unico di Progetto (CUP) dell'intervento è il seguente: C87B17000040002.

Articolo 2. Ammontare del contratto.

1. L'importo contrattuale ammonta a euro _____
   (diconsi euro _____), di cui:
   a) euro _____ per lavori veri e propri, di cui:
   a.1) € 22.521,12 per costi di sicurezza inclusi;
   b) € 8.164,98 per oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza.
2. L'importo contrattuale è al netto dell'I.V.A. ed è fatta salva la liquidazione finale.
3. Il contratto è stipulato "a misura" ai sensi dell'articolo 43, comma 7, del d.P.R. n. 207 del 2010, si procederà all'applicazione alle quantità effettivamente autorizzate e regolarmente eseguire dei prezzi unitari dell'elenco prezzi contrattuale di cui all'articolo 3, comma 3, depurati del ribasso contrattuale offerto dall'appaltatore.
4. Nell'importo di cui al comma 1, lettera a), sono compresi lavori in economia, da liquidare con le modalità di cui all'articolo 179 del d.P.R. n. 207 del 2010, per un importo stimato di euro _____. Nell'importo di cui al comma 1, lettera b), sono compresi oneri di sicurezza in economia, da liquidare senza alcun ribasso, per un importo stimato di euro _____.

Articolo 3. Condizioni generali del contratto.

1. L'appalto è concesso ed accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile delle norme, condizioni, patti, obblighi, oneri e modalità dedotti e risultanti dal capitolato speciale d'appalto, integrante il progetto, nonché delle previsioni delle tavole grafiche progettuali, che l'impresa dichiara di conoscere e di accettare e che qui si intendono integralmente riportati e trascritti con rinuncia a qualsiasi contraria eccezione.
2. E' parte integrante del contratto l'elenco dei prezzi unitari del progetto esecutivo ai quali è applicato il ribasso contrattuale.

Articolo 4. Domicilio e rappresentanza dell'appaltatore, direzione del cantiere.

1. Ai sensi e per gli effetti tutti dell'articolo 2 del capitolato generale d'appalto approvato con d.m. 19 aprile 2000, n. 145, l'appaltatore ha eletto domicilio nel comune di _____ , all'indirizzo _____ , presso _____ .
2. Ai sensi dell'articolo 3, comma 1, del capitolato generale d'appalto, i pagamenti a favore dell'appaltatore saranno effettuati mediante _____ .
3. Ai sensi dell'articolo 3, commi 2 e seguenti del capitolato generale d'appalto, come risulta dal documento allegato al presente contratto sotto la lettera «_____», è/sono autorizzato/i a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme ricevute in conto o a saldo, per conto dell'appaltatore, i__ signor__ _____ autorizzato/i ad operare sul conto di cui al comma 4.
4. I pagamenti saranno effettuati mediante bonifico sul conto corrente corrispondente al seguente codice IBAN: IT ___ - __ - _____ - _____ - _____ acceso presso _____, ovvero su altro conto bancario o postale comunicato alla stazione appaltante, unitamente alle generalità dei soggetti autorizzati ad operare sul conto, se diverso, entro 7 giorni dall'accensione del conto stesso.
5. Ai sensi dell'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, l'appaltatore che non conduce i lavori personalmente deve conferire mandato con rappresentanza, per atto pubblico e deposito presso la stazione appaltante, a persona fornita dei requisiti d'idoneità tecnici e morali, per l'esercizio delle attività necessarie per la esecuzione dei lavori a norma del contratto. L'appaltatore rimane responsabile dell'operato del suo rappresentante. L'appaltatore o il suo rappresentante deve, per tutta la durata dell'appalto, garantire la presenza sul luogo dei lavori. La stazione appaltante può esigere il cambiamento immediato del rappresentante dell'appaltatore, previa motivata comunicazione.
6. Qualunque eventuale variazione alle indicazioni, condizioni, modalità o soggetti, di cui ai commi precedenti deve essere tempestivamente notificata dall'appaltatore alla stazione appaltante la quale, in caso contrario, è sollevata da ogni responsabilità.

TITOLO II - RAPPORTI TRA LE PARTI

Articolo 5. Termini per l'inizio e l'ultimazione dei lavori.

(scegliere una delle seguenti opzioni)

(opzione 1: inizio lavori post-contratto)

1. I lavori devono essere consegnati e iniziati entro ____ giorni dalla presente stipula.

(opzione 2: inizio lavori d'urgenza già avvenuto prima della stipula del contratto)

1. I lavori sono stati consegnati e iniziati prima della stipulazione del contratto, per i motivi descritti nel verbale di consegna che qui si intende integralmente riportato.
2. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori in appalto è fissato in giorni 360 (trecentosessanta) naturali decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Articolo 6. Penale per i ritardi - Premio di accelerazione.

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori o per le scadenze fissate nel programma temporale dei lavori è applicata una penale pari allo uno per mille dell'importo contrattuale.
2. La penale, con l'applicazione delle stessa aliquota di cui al comma 1 e con le modalità previste dal capitolato speciale d'appalto, trova applicazione anche in caso di ritardo nell'inizio dei lavori, nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione e nel rispetto delle soglie temporali intermedie fissate nell'apposito programma dei lavori, in proporzione ai lavori non ancora eseguiti. La misura complessiva della penale non può superare il 10% dell'importo del contratto, pena la facoltà, per la stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore.

Articolo 7. Sospensioni e riprese dei lavori.

1. È ammessa la sospensione dei lavori su ordine del direttore dei lavori nei casi di avverse condizioni climatologiche, di forza maggiore, o di altre circostanze speciali che impediscono la esecuzione o la realizzazione a regola d'arte dei lavori, compresa la necessità di procedere alla redazione di varianti in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 106 del d.lgs.50/2016.
2. La sospensione dei lavori permane per il tempo necessario a far cessare le cause che ne hanno comportato la interruzione.
3. Se l'appaltatore ritiene essere cessate le cause della sospensione dei lavori senza che la stazione appaltante abbia disposto la ripresa può diffidare per iscritto il responsabile del procedimento a dare le necessarie disposizioni al direttore dei lavori perché provveda a quanto necessario alla ripresa dell'appaltatore. La diffida è necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori se l'appaltatore intende far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.
4. Se i periodi di sospensione superano un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori oppure i sei mesi complessivi, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone allo scioglimento, l'appaltatore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. In ogni altro caso, per la sospensione dei lavori, qualunque sia la causa, non spetta all'appaltatore alcun compenso e indennizzo.
5. Alle sospensioni dei lavori previste dal capitolato speciale d'appalto come funzionali all'andamento dei lavori e integranti le modalità di esecuzione degli stessi si applicano le disposizioni procedurali di cui al presente articolo ad eccezione del comma 4.

Articolo 8. Oneri a carico dell'appaltatore.

1. Sono a carico dell'appaltatore tutti gli oneri già previsti dal capitolato speciale d'appalto, quelli a lui imposti per legge, per regolamento o in forza del capitolato generale.
2. In ogni caso si intendono comprese nei lavori e perciò a carico dell'appaltatore le spese per:
   a) l'impianto, la manutenzione e l'illuminazione dei cantieri;
   b) il trasporto di qualsiasi materiale o mezzo d'opera;
   c) attrezzi e opere provvisionali e quanto altro occorre alla esecuzione piena e perfetta dei lavori;
   d) rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere dal giorno in cui comincia la consegna fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio;
   e) le vie di accesso al cantiere;
   f) la messa a disposizione di idoneo locale e delle necessarie attrezzature per la direzione dei lavori;
   g) passaggio, occupazioni temporanee e risarcimento di danni per l'abbattimento di piante, per depositi od estrazioni di materiali;
   h) la custodia e la conservazione delle opere fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio.

3. L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine del cantiere e ha obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento.
4. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del capitolato speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
5. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
6. Sono altresì a carico dell'appaltatore gli oneri di cui all'articolo 25.

Articolo 9. Contabilità dei lavori.

1. La contabilità dei lavori è effettuata in conformità alle disposizioni vigenti.
2. La contabilità dei lavori a misura è effettuata attraverso la registrazione delle misure rilevate direttamente in cantiere dal personale incaricato, in apposito documento, con le modalità previste dal capitolato speciale per ciascuna lavorazione; il corrispettivo è determinato moltiplicando le quantità rilevate per i prezzi unitari dell'elenco prezzi al netto del ribasso contrattuale.
3. La contabilità dei lavori a corpo è effettuata, per ogni categoria di lavorazione in cui il lavoro è stato suddiviso, secondo la quota percentuale eseguita rispetto all'aliquota relativa alla stessa categoria, rilevata dal capitolato speciale d'appalto. Le progressive quote percentuali delle varie categorie di lavorazioni che sono eseguite sono desunte da valutazioni autonome del direttore dei lavori che può controllare l'attendibilità attraverso un riscontro nel computo metrico; in ogni caso tale computo metrico non ha alcuna rilevanza contrattuale e i suoi dati non sono vincolanti. Il corrispettivo è determinato applicando la percentuale della quota eseguita all'aliquota contrattuale della relativa lavorazione e rapportandone il risultato all'importo contrattuale netto del lavoro a corpo.
4. Le misurazioni e i rilevamenti sono fatti in contraddittorio tra le parti; tuttavia se l'appaltatore rifiuta di presenziare alle misure o di firmare i libretti delle misure o i brogliacci, il direttore dei lavori procede alle misure in presenza di due testimoni, i quali devono firmare i libretti o brogliacci suddetti.
5. Per i lavori da liquidare su fattura e per le prestazioni da contabilizzare in economia si procede secondo le relative speciali disposizioni.
6. Gli oneri per la sicurezza sono contabilizzati con gli stessi criteri stabiliti per i lavori, con la sola eccezione del prezzo che è quello contrattuale prestabilito dalla stazione appaltante e non oggetto dell'offerta in sede di gara.

Articolo 10. Invariabilità del corrispettivo.

1. Non è prevista alcuna revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.
2. Se, per cause non imputabili all'appaltatore, la durata dei lavori si protrae fino a superare i due anni dal loro inizio, al contratto si applica il criterio del prezzo chiuso.

Articolo 11. Variazioni al progetto e al corrispettivo.

1. Se la stazione appaltante, per il tramite della direzione dei lavori, richiede e ordina modifiche o varianti in corso d'opera, fermo restando il rispetto delle condizioni e della disciplina di cui all'articolo 106 del Codice dei contratti, le stesse verranno concordate e successivamente liquidate sulla base di una nuova perizia, eventualmente redatta e approvata in base a nuovi prezzi stabiliti mediante il verbale di concordamento.

Articolo 12. Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo.

1. Ai sensi dell'articolo 26-ter, della legge n. 98 del 2013, è dovuta all'appaltatore una somma, a titolo di anticipazione, pari al 10 % (dieci per cento) dell'importo del contratto, da erogare dopo la sottoscrizione del contratto medesimo ed entro 15 (quindici) giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori accertato dal RUP, con le modalità, nei termini e alle condizioni del Capitolato Speciale d'appalto.
2. All'appaltatore verranno corrisposti i pagamenti in acconto, alle condizioni previste dal Codice dei contratti e dal Capitolato speciale d'appalto, al maturare di ogni stato di avanzamento dei lavori di importo al netto della ritenuta dello 0,50%, dell'importo delle rate di acconto precedenti, non inferiore a euro 100.000.00.
3. Sono fatte salve le eventuali ritenute, per gli inadempimenti dell'appaltatore in merito agli obblighi contributivi, previdenziali o retributivi relativi all'impresa o ai subappaltatori.
4. In deroga al comma 2:
   a) non può essere emesso alcun stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento già emessi sia inferiore al 20 % (venti per cento) dell'importo contrattuale medesimo; in tal caso l'importo residuo è liquidato col conto finale.
   b) se i lavori rimangono sospesi per un periodo superiore a 45 giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore e comunque non imputabili al medesimo, l'appaltatore può chiedere ed ottenere che si provveda alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 2.
5. Il pagamento della rata di saldo e di qualsiasi altro credito eventualmente spettante all'impresa in forza del presente contratto è effettuato dopo l'ultimazione dei lavori e la redazione del conto finale entro 90 giorni dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
6. Il pagamento della rata di saldo è subordinato alla presentazione di una garanzia fideiussoria, ai sensi dell'articolo 102 e 111, del Codice dei contratti, dello stesso importo aumentato degli interessi legali calcolati per un biennio, con scadenza non inferiore a 32 (trentadue) mesi dalla data di ultimazione dei lavori.
7. In ogni caso se il pagamento è superiore a 10.000,00 euro, esso è subordinato alla verifica che il destinatario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica cartelle esattoriali.
8. In ottemperanza all'articolo 3 della legge n. 136 del 2010:
   a) tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico quale idoneo alla tracciabilità, sui conti dedicati di cui all'articolo 4, comma 4;
   b) ogni pagamento deve riportare il CIG e il CUP di cui all'articolo 1, comma 2;
   c) devono comunque essere osservate le disposizioni di cui al predetto articolo 3 della legge n. 136 del 2010;
   d) la violazione delle prescrizioni di cui alle lettere a), b) e c) costituisce causa di risoluzione del presente contratto alle condizioni del Capitolato speciale d'appalto;
   e) le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento di cui al presente contratto; in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

Articolo 13. Ritardo nei pagamenti.

1. In caso di ritardo nella emissione dei certificati di pagamento o dei titoli di spesa relativi alle rate di acconto o di saldo, nonché in caso di ritardo nei relativi pagamenti, rispetto ai termini previsti nel capitolato speciale

d'appalto, spettano all'appaltatore gli interessi, legali e moratori, nella misura, con le modalità e i termini di cui al medesimo Capitolato speciale d'appalto.

2. Trascorsi i termini di cui sopra o, nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga 1/5 dell'importo netto contrattuale, l'appaltatore ha facoltà di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, oppure, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto.

Articolo 14. Regolare esecuzione e collaudo, gratuita manutenzione.

1. Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di 6 (sei) mesi dall'ultimazione dei lavori, ha carattere provvisorio e deve essere approvato dalla Stazione appaltante.
2. Il certificato di cui al comma 1 assume carattere definitivo decorsi due anni dalla sua emissione; il silenzio di quest'ultima protrattosi per due mesi oltre predetto termine di due anni equivale ad approvazione.
3. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla stazione appaltante prima che il certificato all'emissione del certificato di collaudo provvisorio, trascorsi due anni dalla sua emissione, assuma carattere definitivo.
4. L'appaltatore deve provvedere alla custodia, alla buona conservazione e alla gratuita manutenzione di tutte le opere e impianti oggetto dell'appalto fino all'approvazione, esplicita o tacita, del certificato di collaudo provvisorio; resta nella facoltà della stazione appaltante richiedere la consegna anticipata di parte o di tutte le opere ultimate.

Articolo 15. Risoluzione del contratto.

1. La stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei seguenti casi:
   a) nei casi di cui all'articolo 108 del Codice dei contratti;
   b) inadempimento alle disposizioni contrattuali o della direzione lavori circa i tempi di esecuzione;
   c) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
   d) inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
   e) sospensione dei lavori da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
   f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
   g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto;
   h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
   i) proposta motivata del coordinatore per la sicurezza nella fase esecutiva ai sensi dell'articolo 92, comma 1, lettera e), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;
   l) perdita, da parte dell'appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione;
   m) ogni altra causa prevista dal Capitolato speciale d'appalto.
2. La stazione appaltante risolve il contratto in caso di decadenza dell'attestazione S.O.A. per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci.
3. L'appaltatore è sempre tenuto al risarcimento dei danni a lui imputabili.

Articolo 16. Controversie.

1. Se sono iscritte riserve sui documenti contabili per un importo non inferiore a quanto indicato al comma 2, il responsabile del procedimento può nominare la commissione di cui all'articolo 205 del Codice dei contratti che, acquisita immediatamente la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, del collaudatore,

formula all'appaltatore e alla stazione appaltante, entro novanta giorni dalla apposizione dell'ultima delle riserve, proposta motivata di accordo bonario sulla quale le parti si devono pronunciare entro trenta giorni.

2. La procedura di cui al comma 1 è esperibile a condizione che il responsabile del procedimento, ad un esame sommario delle riserve, riconosca:
   a) che queste siano pertinenti e non imputabili a modifiche progettuali per le quali sia necessaria una variante in corso d'opera ai sensi dell'articolo 106 del Codice dei contratti;
   b) che il loro importo non sia inferiore al 10% dell'importo contrattuale.
3. La procedura può essere reiterata una sola volta. La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'emissione del certificato di collaudo provvisorio.
4. E' sempre ammessa la transazione tra le parti.
5. Tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto sono devolute all'autorità giudiziaria competente del Foro di Chieti con esclusione della competenza arbitrale.

TITOLO III - ADEMPIMENTI CONTRATTUALI SPECIALI

Articolo 17. Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza.

1. L'appaltatore deve osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori.
2. L'appaltatore è altresì obbligato a rispettare tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, assicurativa, sanitaria, di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalla vigente normativa, con particolare riguardo all'articolo 105 del Codice dei contratti.
3. Per ogni inadempimento rispetto agli obblighi di cui al presente articolo la stazione appaltante effettua trattenute su qualsiasi credito maturato a favore dell'appaltatore per l'esecuzione dei lavori, e procede, in caso di crediti insufficienti allo scopo, all'escussione della garanzia fideiussoria.
4. L'appaltatore e gli eventuali subappaltatori, sono obbligati, ai fini retributivi, ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto nazionale di lavoro e negli accordi integrativi, territoriali ed aziendali, per il settore di attività e per la località dove sono eseguiti i lavori.
5. Ai sensi dall'articolo 90, comma 9, lettera b), del decreto legislativo n. 81 del 2008, dell'articolo 31 della legge n. 98 del 2013, è stato acquisito apposito Documento unico di regolarità contributiva in data _____ numero _____.

Articolo 18. Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere.

1. L'appaltatore, ha depositato presso la stazione appaltante:
   a) il documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 28 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;
   b) eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del decreto legislativo n. 81 del 2008, del quale assume ogni onere e obbligo;
   c) un proprio piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, quale piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e coordinamento di cui alla lettera b).
2. Il piano di sicurezza e di coordinamento di cui al comma 1, lettera b) e il piano operativo di sicurezza di cui al comma 1, lettera c) formano parte integrante del presente contratto d'appalto.
3. L'appaltatore deve fornire tempestivamente al CSE gli aggiornamenti alla documentazione di cui al comma 1, ogni volta che mutino le condizioni del cantiere oppure i processi lavorativi utilizzati.
4. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, previa la sua formale costituzione in mora, costituiscono causa di risoluzione del contratto in suo danno.
5. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».

Articolo 19. Adempimenti in materia antimafia e in materia penale.

1. Ai sensi del decreto legislativo n. 159 del 2011, si prende atto che in relazione all'appaltatore non risultano sussistere gli impedimenti all'assunzione del presente rapporto contrattuale di cui agli articoli 6 e 67 del citato decreto legislativo, in materia antimafia.
2. Ai fini del comma 1, si prende atto della comunicazione antimafia / l'informazione antimafia, archiviata al protocollo informatico della stazione appaltante alla posizione numero _____, acquisita ***(fino all'attivazione della Banca dati e comunque fino al termine di cui all'articolo 99, comma 2-bis, primo periodo, del d.lgs. n. 159 del 2011)*** presso la prefettura (Ufficio Territoriale di Governo) di _____ in data _____ , numero _____ , ai sensi dell'articolo 99, comma 2-bis, del citato decreto legislativo n. 159 del 2011 ***(dopo l'attivazione della Banca dati e comunque trascorso il termine di cui all'articolo 99, comma 2-bis, primo periodo, del d.lgs. n. 159 del 2011)*** mediante la consultazione della Banca dati ai sensi degli articoli 96 e 97 del citato decreto legislativo n. 159 del 2011.

Articolo 20. Subappalto.

1. Il contratto non può essere ceduto, a pena di nullità.
2. La stazione appaltante, di norma, non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori.

Articolo 21. Garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva.

1. A garanzia degli impegni assunti con il presente contratto o previsti negli atti da questo richiamati, l'appaltatore ha prestato apposita cauzione definitiva) mediante _____ numero _____ in data _____ rilasciata dalla società/dall'istituto _____ agenzia/filiale di _____ per l'importo di euro _____ pari al _____ per cento dell'importo del presente contratto.
2. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80 per cento dell'iniziale importo garantito.
3. La garanzia, per il rimanente ammontare del 2oper cento, cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio.
4. La garanzia deve essere integrata, nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 2, ogni volta che la stazione appaltante abbia proceduto alla sua escussione, anche parziale, ai sensi del presente contratto.
5. Trova applicazione la disciplina di cui allo schema 1.2 allegato al d.m. 12 marzo 2004, n. 123.

Articolo 22. Obblighi assicurativi.

1. L'appaltatore assume la responsabilità di danni a persone e cose, sia per quanto riguarda i dipendenti e i materiali di sua proprietà, sia quelli che essa dovesse arrecare a terzi in conseguenza dell'esecuzione dei lavori e delle attività connesse, sollevando la stazione appaltante da ogni responsabilità al riguardo.
2. L'appaltatore ha stipulato a tale scopo un'assicurazione sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio, con polizza numero _____ in data _____ rilasciata dalla società/dall'istituto _____ agenzia/filiale di _____ , come segue:
   a) per danni di esecuzione per un massimale di euro _____ (euro _____), ripartito come da Capitolato speciale d'appalto;
   b) per responsabilità civile terzi per un massimale di euro _____ (_____).
3. Le polizze di cui al presente articolo devono essere rilasciate alle condizioni e in conformità agli schemi tipo allegati al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123.

TITOLO IV - DISPOSIZIONI FINALI

Articolo 23. Documenti che fanno parte del contratto.

1. Costituiscono parte integrante e sostanziale del contratto:
   a) il Capitolato Speciale d'appalto;
   b) gli elaborati grafici progettuali e le relazioni;
   c) l'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 3;
   d) i piani di sicurezza;
   e) il cronoprogramma;
   f) le polizze di garanzia di cui ai precedenti articoli 21 e 22;
2. I documenti elencati al precedente comma 1, lettera a) e lettera c) sono allegati al presente contratto. Gli altri documenti elencati al precedente comma 1, pur essendo parte integrante e sostanziale del contratto, sottoscritti dalle parti, sono conservati dalla Stazione appaltante presso _____.

Articolo 24. Richiamo alle norme legislative e regolamentari.

1. Si intendono espressamente richiamate e sottoscritte le norme legislative e le altre disposizioni vigenti in materia e in particolare il Codice dei contratti, il d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, negli articoli ancora vigenti.
2. L'appaltatore dichiara di non essere sottoposto alle sanzioni di interdizione della capacità a contrattare con la pubblica amministrazione, né all'interruzione dell'attività, anche temporanea, ai sensi degli articoli 14 e 16 del decreto legislativo 8 giugno 2001, n. 231 né essere nelle condizioni di divieto a contrattare di cui all'articolo 53, comma 16-ter, del decreto legislativo n. 165 del 2001.
3. In caso di sopravvenuta inefficacia del contratto in seguito ad annullamento giurisdizionale dell'aggiudicazione definitiva, trovano applicazione gli articoli 121, 122, 123 e 124 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.
4. I riferimenti al collaudo provvisorio, ovunque ricorrano nel presente contratto, si intendono fatti al certificato di regolare esecuzione di cui all'articolo 237 del d.P.R. n. 207 del 2010.

Articolo 25. Spese di contratto, imposte, tasse e trattamento fiscale.

1. Tutte le spese del presente contratto, inerenti e conseguenti (imposte, tasse, diritti di segreteria ecc.) sono a totale carico dell'appaltatore.
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello di emissione del certificato di collaudo provvisorio.
3. Ai fini fiscali si dichiara che i lavori di cui al presente contratto sono soggetti all'imposta sul valore aggiunto, per cui si richiede la registrazione in misura fissa ai sensi dell'articolo 40 del d.P.R. 26 aprile 1986, n. 131.
4. L'imposta sul valore aggiunto, alle aliquote di legge, è a carico della stazione appaltante.

E richiesto, io Ufficiale rogante, ho ricevuto quest'atto da me pubblicato mediante lettura fattane alle parti che a mia richiesta l'hanno dichiarato conforme alla loro volontà ed in segno di accettazione lo sottoscrivono.

Fatto in triplice copia, letto, confermato e sottoscritto:

Il Rappresentante della stazione appaltante L'appaltatore

L'Ufficiale rogante