



CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA

Direzione Territorio e mobilità
Servizio Amministrazione territorio e trasporti

Attestazione documenti allegati

Atto N. 3153/2025

OGGETTO: C.C. 06/22_RL - S.P. 48 DEL FREGAROLO LAVORI DI CONSOLIDAMENTO E MESSA IN SICUREZZA DELLA CARREGGIATA, MEDIANTE CONSOLIDAMENTO DEL CIGLIO DI VALLE PREVEDENDO LA REALIZZAZIONE DI STRUTTURE DI SOSTEGNO IN C.A. E FONDAZIONI SPECIALI E ADEGUAMENTO E RIPRISTINO DEL SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE. APPROVAZIONE PROGETTO ESECUTIVO ELABORATI AGGIORNATI DA FINANZIARSI CON I FONDI DELLA REGIONE LIGURIA PER UN IMPORTO COMPLESSIVO DI EURO 440.000,00= (ONERI INCLUSI) - CUP D27H24000330002

Si dichiara che all'atto in oggetto sono allegati i seguenti documenti, per i quali si riportano il titolo e l'hash code calcolato prima della firma dell'atto stesso (se l'allegato è firmato digitalmente)

Allegati:

Nome file allegato: PR_DET_PROP_3467_2025.docx

Hash:

BA383BE10D3739D3273CCEC8FA9E585438319636979E36189D0CF6F92678057E9399BE7EB73FFE3
AA763744BF00444118E22A63E567FCA3C13F9C75D08F8E210

Nome file allegato: 07. cme_agg2025.pdf

Hash:

9318684EC7AA0D407BBAC0A266A93A36BAE4EFBF8E8E7DD4F949114C12B09A60FBBE79996CEC31B
BDA83097182C10F5131E9C50690D9A71DAD5BE7AE22DC7BB1

Nome file allegato: 08_QE_agg2025.pdf

Hash:

C047416774EDD14B160119142C644961E3B254C210B699042AA9AC375F1D4F9D815C70C715EF289
F3027724CA2D1F31AB30CDC4D577B81BC8BE0E04F95AEFD0D

Nome file allegato: 09_CSA_parteII_agg2025.pdf

Hash:

486F4C2F4F1D8E8551E3E0B20566AF66132CC6CDD9024A0D180C5BEED73328DF8DE0C3FDDDBEB0
4A872E406ED4553D1B2926750B2DF8572275E4179B2E3F3E7D

Nome file allegato: 10_SdC_agg2025.pdf

Hash:

F1C2B869892E3DB6F5800822E5D8311F1CEA9A22C72C0BB41A876A89B3979752E69E67844897089
B722E4DCCA6552E0F194C55CF546FBD5EA388DFF023667092

Nome file allegato: 15. EPU_agg2025.pdf

Hash:

92E7E3E758A40DA4648FE5C627AA77375BDE0E791CFB6537CC2C6DADEE5858C51BAD5E36BEDE34
7125A3EDCA09CCC983137B3BE4A4BDE085E2E7A86C81C34154

Nome file allegato: 16_Relazione CAM_agg2025.pdf

Hash:

95655F5CE8CA2DE8A294212F32FCCF3A3B590F4B2A169BCC7583D4C72F2BC82FE369481B1A4A1C7
9AA4E2DB577F9C12B0F19805B3C7B817F90745BD3D7FFA988

Nome file allegato: 2. REL GEOL..pdf

Hash:

7C70C80FB9E243BA5B2E27D0084AD69F918F71767651B42BB46DB887764C08B55F1D8AFE11504C4
0C89E7EE946B6B1B52866183D0AB49BBDF524C07AC1433DE3

Nome file allegato: 3. REL CALCOLO.pdf

Hash:

E563F68B79D904C5BF7CE5F2548658F9BF1814E030820305B5ADCC6C43D948464614C5951B377D7
65544F81974D3429CC95D3E9DB012B7285E051D9CE8D9B0A5

Nome file allegato: 4. COROGRAFIA.pdf

Hash:

A55857BD47EF13655325D434C1970E876C3199420DB625E6DA9D90211203D5CB1CE5ED151EA095
3ACC8C61E674EFA3C9D3889CCEE383C3066952D1CC57E181CC

Nome file allegato: 5. ELAB. GRAFICI.pdf

Hash:

8CBBDD2397A0F1571A85F3AFA4F5548B79988AF68A901E70D01A7934BA2A8766B1E11158D4F8D280
F1294956FBC4034289E00495110DAE546C4C9E1FA8C02E3A6

Nome file allegato: 6. DOC. FOTOGRAFICA.pdf

Hash:

6CFACF77FEE7EDDACCBE87999E7619E874E1CDC1DF2F6FB2D1143879CB5942E554101723C439CC0
C49F46089A8058AFF366761252B62562C39243B3C901B86F4

Nome file allegato: 11. CRONOPROGRAMMA.pdf

Hash:

44F25C078E52FCCA669A2E6F834B6EE5F7C11DE7255ABCB8DC18B74F8949E55CB37EC0655DD0DA
4E5B07E3CDEAD50C9CB63E3AC347541B64E2C7EA9ABF651DA5

Nome file allegato: 12. PSC.pdf

Hash:

CE7759CBF581A1A64CEF8ABEEEE2F0776A9CE76FF876E745FD7DBB3D6F8BE3E7D6261500597E3B4
6A8871EF0CB4DB31223E172F72D4F2CB9CDE6E94FEFFAA009

Nome file allegato: 13. PMO.pdf

Hash:

0A34097B0275BEF7E62EBB53C2FF18EDF792409FDBA6B321F1BC12CEEB0857B1870BFB17E25BE56
4E92B83415B518A392F05E6CE12223719B3B1F09BE10CE452

Nome file allegato: 14. FO.pdf

Hash:

0AC688498E6AFA0FE88593FC4F8F099E1A6384E7DDC507DBD4A6B1EE81E6289AB88E557046AE49
EA74B7A9925DA3051D1F4A7CEF8A78173828280007C3AAADF

Nome file allegato: 01_Relazione generaleagg2025.pdf

Hash:

D5E0C06F1D59F029849976B717ECBF8BC70C58328885AD7DE17A05E040CD68FCCD9786838BC658
61BB49D51DA4ABB61836CF169C13CA18B2C1DA33755E26588B

**Sottoscritta da
(MAURO CUTTICA)
con firma digitale**

Determ. n. \${documentRoot.determina.NUMERO_DETERMINA} del
\${documentRoot.determina.DATA_DETERMINA} pag. 2/3



CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA

Atto dirigenziale

Direzione Territorio e mobilità
Servizio Amministrazione territorio e trasporti

Atto N. 3153/2025

Oggetto: C.C. 06/22_RL - S.P. 48 DEL FREGAROLO LAVORI DI CONSOLIDAMENTO E MESSA IN SICUREZZA DELLA CARREGGIATA, MEDIANTE CONSOLIDAMENTO DEL CIGLIO DI VALLE PREVEDENDO LA REALIZZAZIONE DI STRUTTURE DI SOSTEGNO IN C.A. E FONDAZIONI SPECIALI E ADEGUAMENTO E RIPRISTINO DEL SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE. APPROVAZIONE PROGETTO ESECUTIVO ELABORATI AGGIORNATI DA FINANZIARSI CON I FONDI DELLA REGIONE LIGURIA PER UN IMPORTO COMPLESSIVO DI EURO 440.000,00= (ONERI INCLUSI) - CUP D27H24000330002.

In data 10/11/2025 il dirigente MAURO CUTTICA, nella sua qualità di responsabile, adotta il seguente Atto dirigenziale;

Vista la Legge 7 aprile 2014 n. 56, "Disposizioni sulle città metropolitane, sulle province, sulle unioni e fusioni di comuni";

Richiamato lo Statuto della Città Metropolitana di Genova;

Visto l'art. 107, commi 1, 2 e 3, del Decreto Legislativo 18 agosto 2000, n. 267, "Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali".

Visto il Decreto del Sindaco metropolitano n. 96 del 19 dicembre 2024 con cui è stato approvato il Piano esecutivo di Gestione 2025-2027;

Visto il Decreto del Sindaco metropolitano n. 8 del 6 febbraio 2025 con cui sono stati approvati il Piano Integrato di Attività e Organizzazione (PIAO) e relativi allegati, il Gender Equality Plan 2025-2027, e nel quale è stato il recepito il Piano esecutivo di Gestione 2025-2027 sopra citato;

Premesso che:

Visto l'atto dirigenziale della Direzione Territorio e Mobilità n. 2773 del 28/12/2021 con cui sono stati approvati in linea tecnica dodici progetti di fattibilità tecnico-economica relativi a interventi di consolidamento e messa in sicurezza della viabilità provinciale dell'importo di euro 4.500.000,00= (oneri inclusi), ai sensi dell'art. 23 comma 5 del D.Lgs. 18 aprile 2016 n. 50 redatti dai Tecnici della Direzione Territorio e Mobilità;

Visto il successivo atto dirigenziale della Direzione Territorio e Mobilità n. 91 del 25/01/2022 che riapprova in linea tecnica i dodici progetti di fattibilità tecnico-economica relativi a interventi di consolidamento e messa in sicurezza della viabilità provinciale per l'importo di euro 4.600.000,00= (oneri inclusi) redatti ai sensi dell'art. 23 comma 5 del D.Lgs. 18 aprile 2016 n. 50 redatti dai Tecnici della Direzione Territorio e Mobilità;

Visto l'atto dirigenziale della Direzione Territorio e Mobilità n. 273 del 08/02/2024 rilascio autorizzazione ai soli fini della tutela del vincolo idrogeologico, fatti salvi i diritti dei terzi ed ogni altra autorizzazione e/o concessione, specie nei riguardi degli obblighi ai fini urbanistici, territoriali, idraulici, paesistici e per la derivazione delle acque pubbliche (CC: 06/22_RL);

Visto l'Atto Dirigenziale della Direzione Territorio e Mobilità n. 332 del 13/02/2024 di approvazione del progetto esecutivo, ai sensi del nuovo Codice dei contratti pubblici D.Lgs. 36/2023, art. 41, redatto dai Tecnici della Direzione Territorio e Mobilità CC 06/22_RL – S.P. 48 DEL FREGAROLO LAVORI DI CONSOLIDAMENTO E MESSA IN SICUREZZA DELLA CARREGGIATA, MEDIANTE CONSOLIDAMENTO DEL CIGLIO DI VALLE PREVEDENDO LA REALIZZAZIONE DI STRUTTURE DI SOSTEGNO IN C.A. E



CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA

Atto dirigenziale

Direzione Territorio e mobilità
Servizio Amministrazione territorio e trasporti

FONDAZIONI SPECIALI E ADEGUAMENTO E RIPRISTINO DEL SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE" facente parte dei dodici progetti approvati dagli atti suddetti ;

Considerato che:

si è reso necessario aggiornare gli elaborati del progetto esecutivo a seguito alle nuove disposizioni normative derivanti dall'entrata in vigore del Dlgs 209/2024 (Correttivo del Codice degli Appalti) e del D.M. del 05/08/2024 (CAM-Strade) e al Prezzario Regione Liguria anno 2025;

Gli elaborati, aggiornati, facente parte della progettazione esecutiva, allegati, sono stati validati e verificati in data 31/10/2025 ai sensi dell'art. 42 del D. Lgs. n. 36/2023 sono i seguenti:

- Relazione generale;
- Computo metrico estimativo;
- Quadro economico;
- Capitolato Speciale d'Appalto;
- Schema di contratto;
- Elenco prezzi unitari;
- Relazione CAM.

Gli altri elaborati componenti il progetto esecutivo, già verificati in data 12/02/2024 sono stati approvati con Atto Dirigenziale n. 332/2024 del 13/02/2024, non hanno subito alcuna modifica.

Il presente provvedimento di approvazione del progetto esecutivo è propedeutico alla richiesta di finanziamento alla Regione Liguria;

- l'importo totale della perizia relativa ai lavori in parola comporta una spesa complessiva di € 440.000,00= (oneri fiscali inclusi) così di seguito articolata:

Importo lavori:

- soggetti a ribasso d'asta	€ 330.000,00=
- di cui costi della manodopera di cui € 94.548,37	
- oneri di sicurezza non soggetti a ribasso	€ 7.000,00=
- somme a disposizione Amm.ne (I.V.A. compresa)	€ <u>100.000,00=</u>

Importo totale progetto € 440.000,00=

Preso atto che:

Responsabile Unico del Progetto è stato nominato l'Ing. Francesca Villa, Responsabile d'ufficio della Direzione Territorio e Mobilità, mentre Progettista, Direttore dei Lavori e Coordinatore della sicurezza in progettazione ed esecuzione è stato nominato l'Ing. Elisa Canevari, Funzionario della stessa Direzione con atto prot. 7185/204 del 02/02/2024;

Non sono stati segnalati casi di conflitto d'interessi da parte dei dipendenti e dei dirigenti che partecipano alla presente procedura di aggiudicazione, ai sensi dell'art. 16 del D.Lgs. 36/2023, dei dipendenti e dei dirigenti che hanno ruoli procedurali come previsto dall'art. 6 bis della Legge 7 agosto 1990 n. 241 e dai dipendenti e dirigenti che prendono decisioni e svolgono attività riferita alla presente procedura ai sensi dell'ultimo comma dell'art. 6 e dell'art. 7 del D.P.R. n. 62/2013;



CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA

Atto dirigenziale

Direzione Territorio e mobilità
Servizio Amministrazione territorio e trasporti

Dato atto che l'istruttoria del presente atto è stata svolta dall' Ing. Francesca Villa, responsabile del procedimento, che attesta la regolarità e correttezza dell'azione amministrativa per quanto di competenza, ai sensi dell'articolo 147 bis del decreto legislativo n. 267/2000 e che provvederà a tutti gli atti necessari all'esecuzione del presente provvedimento, fatta salva l'esecuzione di ulteriori adempimenti posti a carico di altri soggetti;

Considerato che con la sottoscrizione del presente atto, il dirigente attesta altresì la regolarità e correttezza dell'azione amministrativa, assieme al responsabile di procedimento ai sensi dell'articolo 147 bis del decreto legislativo n. 267/2000;

Dato atto che il presente provvedimento non ha implicazioni contabili o finanziarie;

DISPONE

Per i motivi in premessa specificati:

1. di approvare il progetto esecutivo con gli elaborati aggiornati "C.C. 06/22_RL – ZONA CENTRO – S.P. 48 DEL FREGAROLO LAVORI DI CONSOLIDAMENTO E MESSA IN SICUREZZA DELLA CARREGGIATA, MEDIANTE CONSOLIDAMENTO DEL CIGLIO DI VALLE PREVEDENDO LA REALIZZAZIONE DI STRUTTURE DI SOSTEGNO IN C.A. E FONDAZIONI SPECIALI E ADEGUAMENTO E RIPRISTINO DEL SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE – CUP D27H24000330002", allegati, redatto a seguito alle nuove disposizioni normative derivanti dall'entrata in vigore del D.lgs 209/2024 (Correttivo del Codice degli Appalti) e del D.M. del 05/08/2024 (CAM-Strade) e al Prezzario Regione Liguria anno 2025 ;
- 2 di comunicare gli estremi del presente atto alla Regione Liguria al fine di presentare istanza di accesso ai finanziamenti regionali in materia e di dare atto che la spesa complessiva dell'intervento di € **440.000,00= (di cui € 330.000,00 per lavori, € 7.000,00 per oneri di sicurezza e € 100.000.00 per oneri IVA e somme a disposizione dell'amministrazione)** troverà copertura finanziaria attraverso l'utilizzo dei fondi Regionali stessi;
- 3 di dare atto che a finanziamento acquisito, con successivo provvedimento, si procederà alla determinazione a contrarre ai sensi dell'art. 192 del T.U.E.L. D.Lgs. n. 267/2000 e all'art. 17 comma 1 D.Lgs. 36/2023;
- 4 di dare atto che Responsabile unico del Progetto è stato nominato l'Ing. Francesca Villa, Responsabile d'ufficio della Direzione Territorio e Mobilità, mentre Progettista, Direttore dei Lavori e Coordinatore della sicurezza in progettazione ed esecuzione è stato nominato l'Ing. Elisa Canevari, Funzionario della stessa Direzione con atto prot. 7185/204 del 02/02/2024;

Modalità e termini di impugnazione

di prendere atto che il presente atto dirigenziale potrà essere impugnato innanzi al Tribunale Amministrativo Regionale (T.A.R.), entro 60 giorni dalla data di pubblicazione sull'Albo pretorio on-line dell'Ente, ed entro 120 giorni mediante ricorso straordinario al Presidente della Repubblica.

**Sottoscritta dal Dirigente
(MAURO CUTTICA)
con firma digitale**



CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA

DIREZIONE TERRITORIO E MOBILITÀ
UFFICIO PROGRAMMAZIONE E COORDINAMENTO VIABILITÀ
UFFICIO LAVORI PUBBLICI

CODICE COMMESSA: 06/22_RL

SP 48 DEL FREGAROLO

Lavori di consolidamento e messa in sicurezza della carreggiata mediante consolidamento del ciglio di valle prevedendo la realizzazione di strutture di sostegno in c.a. e fondazioni speciali e adeguamento e ripristino del sistema di smaltimento delle acque, al km 2+500 e km 3+900 della SP 48 del Fregarolo, in Comune di Fontanigorda

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE GENERALE

REDATTO DA: Geom. Andrea Napoli Geom. Monica Costa			PROGETTISTA: Ing. Canevari Elisa			ALLEGATO 1	
ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE:			IL RESPONSABILE D'UFFICIO: Ing. Francesca Villa			TAVOLA N°	
			IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Ing. Francesca Villa			SCALA	
						DATA	
CONTROLLATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA		
APPROVATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA	31/10/25	

RELAZIONE GENERALE

1. PREMESSE

Il presente progetto esecutivo riguarda uno degli interventi inseriti nella programmazione della DIREZIONE TERRITORIO E MOBILITÀ per lavori di messa in sicurezza e mantenimento della fruibilità dei percorsi viari compresi nel territorio di competenza della Città Metropolitana di Genova, nel rispetto dei principi contenuti nei documenti di pianificazione strategica dell'Ente.

Il progetto denominato CC 06/22_RL - Lavori di consolidamento e messa in sicurezza della carreggiata mediante consolidamento del ciglio di valle prevedendo la realizzazione di strutture di sostegno in c.a. e fondazioni speciali e adeguamento e ripristino del sistema di smaltimento delle acque, previsti al km 2+500 e al km 3+900 della SP 48 del Fregarolo, è composto da un insieme di interventi di manutenzione straordinaria che persegue l'obiettivo di innalzare la sicurezza a livello di rete stradale globale.

Inoltre, l'obiettivo strategico volto a potenziare interventi infrastrutturali sostenibili, di contrasto dell'incidentalità stradale e di integrazione nel contesto territoriale e paesaggistico esistente, nel caso specifico si realizza attraverso la progettazione che non comporta modifiche sostanziali all'assetto plano-altimetrico della viabilità, traguardando nel contempo l'obiettivo di "zero consumo di suolo".

Nell'anno 2023 tale progetto era già stato soggetto a verifica stato sottoposto ad un primo controllo tecnico – amministrativo e contabile che ne ha verificato la fattibilità senza alcuna condizione, secondo quanto riportato nel Documento Preliminare di indirizzo alla Progettazione, redatto ai sensi dell'art. 15 del D.P.R 207/10.

2. APPROFONDIMENTI TECNICI E AMMINISTRATIVI

2.1 Situazione iniziale

La SP 48 del Fregarolo ha un'estensione complessiva di km 19,400 circa e si sviluppa nei Comuni di Montebruno, Fontanigorda (zona Valle Trebbia) e Rezzoaglio (zona Val d'Aveto). Tale strada parte dal Comune di Montebruno, da Ponte Canale lungo la SS 45 e termina a Cabanne d'Aveto, innestandosi con la SP 586. La struttura presenta una larghezza media di 5,00 m e una pendenza massima pari al 9%. La velocità di percorrenza è quantificabile in 40 km/h, il traffico risulta inferiore a 1000 veicoli al giorno con qualsiasi percentuale di veicoli merci. Sono presenti limitazioni al traffico per i mezzi superiori a 14 t fra il km 2+000 e il km 7+500.



Cartografia percorso stradale

2.2 Obiettivi generali da perseguire e strategia per raggiungerli

- Esigenze e bisogni da soddisfare:
 - Il mantenimento in sicurezza della strada provinciale in tutti i suoi tratti, sia per ciò che riguarda gli aspetti infrastrutturali del manufatto sia per le componenti trasportistiche di percorribilità nei due sensi di marcia, visibilità e comfort di guida;
 - Il miglioramento della scorrevolezza del tracciato dovrà essere ottenuto senza apportare elevati cambiamenti alla velocità del tracciato che deve mantenersi omogenea lungo tutto il percorso;
 - Compatibilità dell'intervento con le caratteristiche globali del tracciato e del contesto in cui esso si inserisce;
 - Difesa del territorio e aumento del livello di resilienza dei territori e dei luoghi interessati e danneggiati da fenomeni di dissesto idrogeologico.
- Obiettivi generali da perseguire, strategie per raggiungerli:
 - Progettare opere tali per cui nella fase di realizzazione si minimizzi l'interferenza col traffico veicolare locale e si riducano i rischi per le persone e l'ambiente. Organizzazione della viabilità di accesso al cantiere per perseguire l'obiettivo sopra citato.
 - Avvalersi di schemi e tipologie strutturali in uso, consolidati presso l'Amministrazione.

2.3 Regole e norme tecniche da rispettare

Il presente paragrafo illustra il quadro normativo di riferimento da rispettare nella progettazione dell'intervento in oggetto.

- *Tipologia di intervento (L.R. n. 16/2008 e s.m.i.):*

☐	manutenzione ordinaria	art. 6
☒	manutenzione straordinaria	art. 7
☐	restauro	art. 8
☐	risanamento conservativo	art. 9
☐	ristrutturazione edilizia	art. 10
☐	mutamenti destinazione d'uso	art. 13
☐	sostituzione edilizia	art. 14
☐	nuova costruzione	art. 15
☐	altro:	

- *Categoria opere:*

☒	stradali
☐	altre modalità di trasporto
☐	difesa suolo
☐	protezione dell'ambiente
☐	risorse idriche
☐	altro:

- *Elementi di particolare complessità per la progettazione:*

Non si ritiene di segnalare elementi di particolare complessità per materiali innovativi, criticità ambientale o dotazioni impiantistiche non usuali, rispetto agli interventi abitualmente realizzati.

- *Eventuali tecniche di ingegneria naturalistica da utilizzare nell'esecuzione dell'intervento:*
Non sono previsti interventi di ingegneria naturalistica.

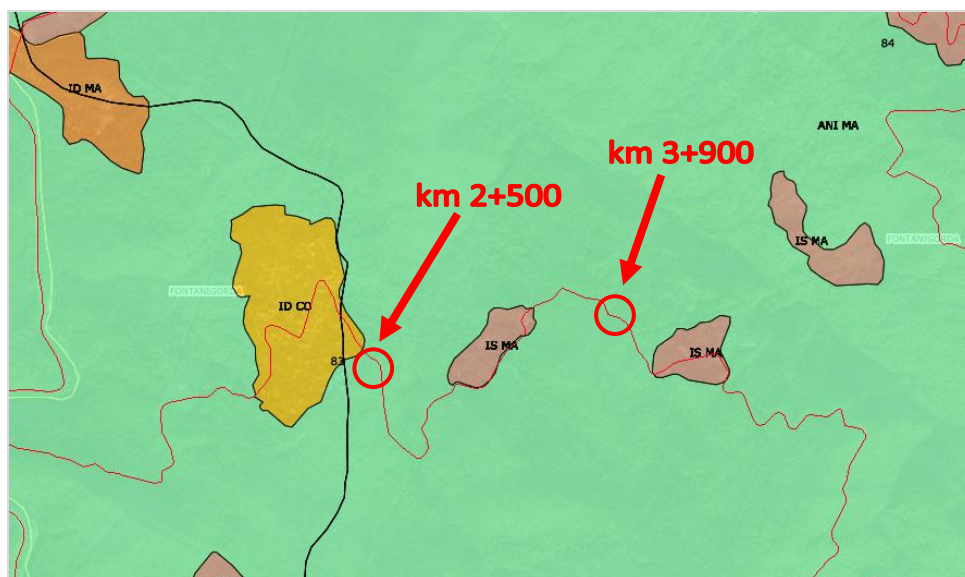
2.4 Requisiti tecnici da rispettare

L'opera dovrà essere ispirata ai principi di sostenibilità ambientale nel rispetto, tra l'altro, della minimizzazione dell'impiego di risorse materiali non rinnovabili e di massimo riutilizzo delle risorse naturali impegnate dall'intervento, durabilità dei materiali e dei componenti, sostituibilità degli elementi, compatibilità tecnica ed ambientale dei materiali ed agevole controllabilità delle prestazioni dell'intervento nel tempo.

3. INQUADRAMENTO NORMATIVO

3.1 Piano territoriale di coordinamento Paesistico

- Gli interventi previsti alle prog.ve km 2+500 e km 3+900 della SP 48 ricadono entrambi in zona ANI-MA dell'Assetto insediativo.



Stralcio cartografico Piano Territoriale di coordinamento Paesistico – Assetto insediativo

Estratto delle NORME DI ATTUAZIONE (D.C.R. n° 6 del 26 Febbraio 1990 e s.m.i.):

Art. 52 Aree Non Insediate - Regime normativo di MANTENIMENTO (ANI-MA)

1. Tale regime si applica nei casi in cui, pur in presenza di valori naturalistici elevati o comunque significativi, si ritiene che modeste alterazioni dell'attuale assetto del territorio non ne compromettano la funzione paesistica e la peculiare qualità ambientale.
2. L'obiettivo della disciplina è quello di mantenere sostanzialmente inalterati quei caratteri che definiscono e qualificano la funzione della zona in rapporto al contesto paesistico e di assicurare nel contempo, in termini non pregiudizievoli della qualità dell'ambiente e con particolare riguardo alle esigenze dell'agricoltura, una più ampia fruizione collettiva del territorio, un più efficace sfruttamento delle risorse produttive e una più razionale utilizzazione degli impianti e delle attrezzature eventualmente esistenti.
3. Non è pertanto consentito aprire nuove strade di urbanizzazione, né costruire nuovi edifici, attrezzature ed impianti ad eccezione degli interventi specificamente volti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati, purché non alterino in misura paesisticamente percepibile lo stato dei luoghi.
3. bis Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei confronti delle parti di territorio da includersi, mediante apposite leggi regionali, nei sistemi di aree di interesse naturalistico-ambientale, per le quali valgono le disposizioni di cui all'art. 2 delle NORME DI ATTUAZIONE APPLICABILI NELLE AREE PROTETTE costituenti l'allegato B alla l.r. 9 aprile 1985 n. 16.

3.2 Piano territoriale di coordinamento

L'area interessata dall'intervento ricade nell' **Area 1 GENOVESE - Ambito 1.7 TREBBIA**

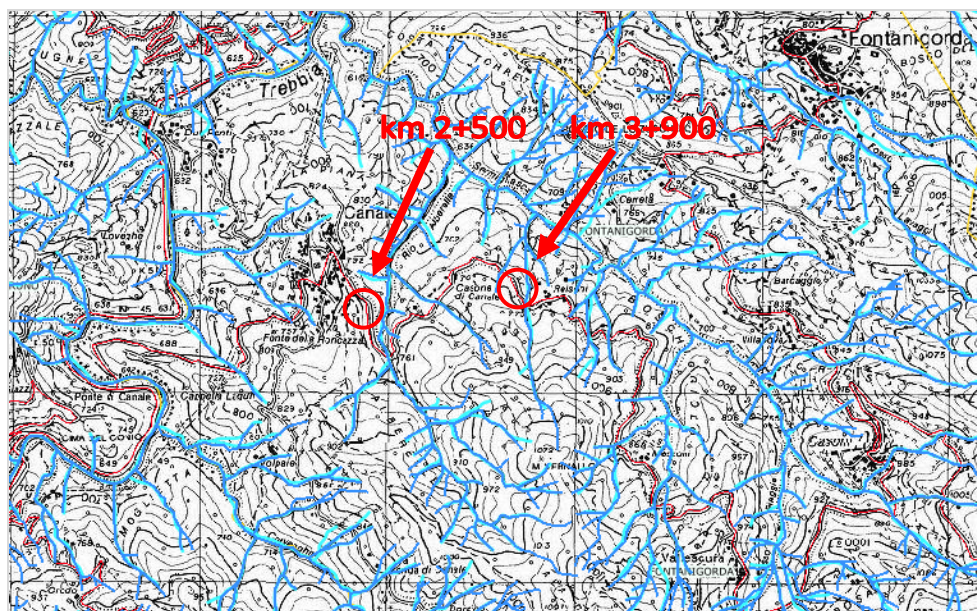


Stralcio Piano Ambito Territoriale

3.3 Piano di Bacino

Dal punto di vista normativo il sito d'intervento ricade nell'area del Piano di Bacino del Po, nel Bacino Idrografico del torrente Trebbia.

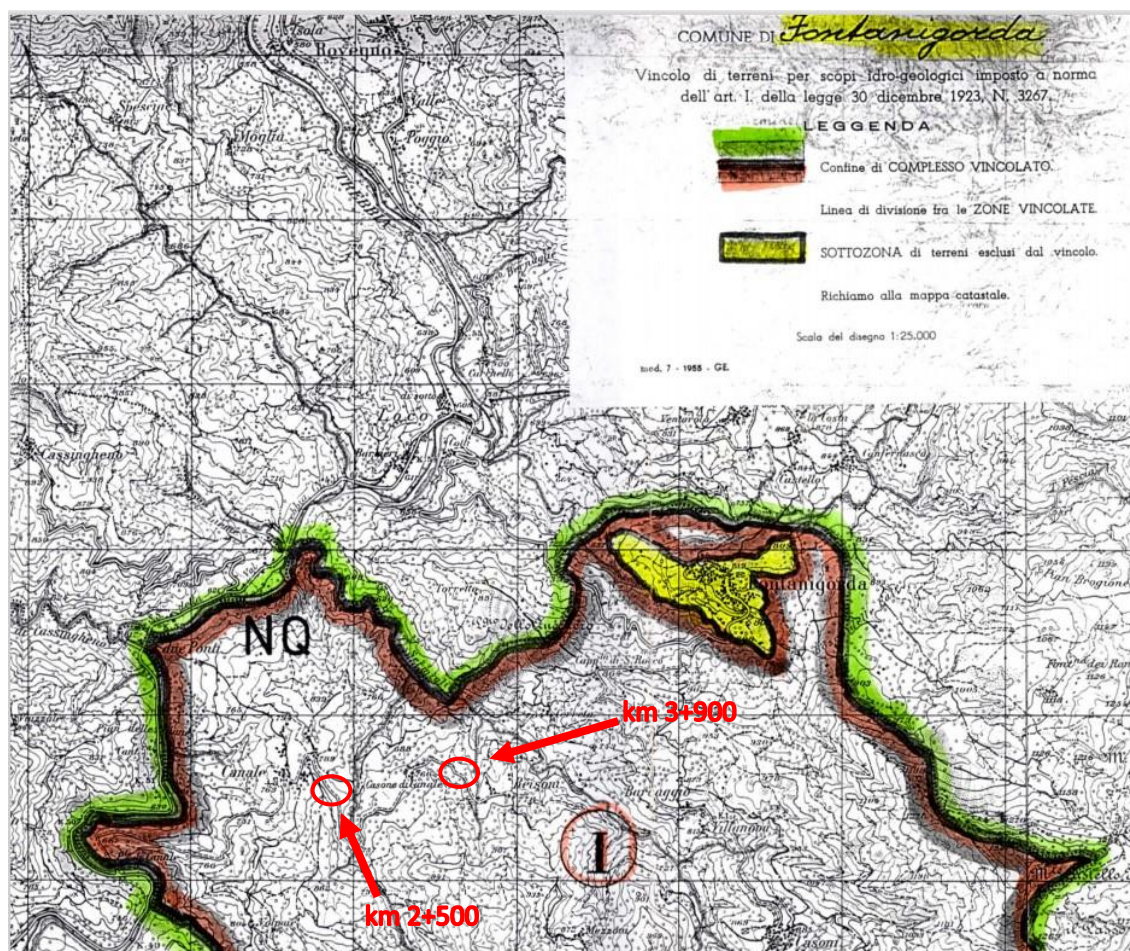
Con riferimento alla Carta del reticolo idrografico, i siti di intervento della SP 48 sono situati in prossimità del torrente Vallenzona.



Stralcio Reticolo Idrografico Regionale

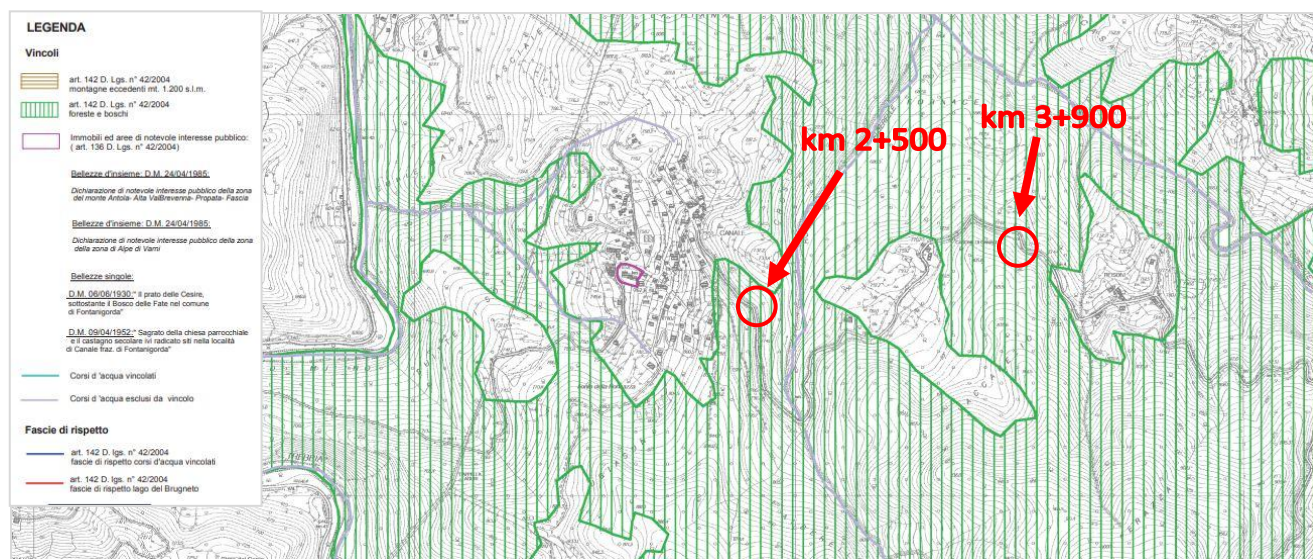
3.4 Vincolo idrogeologico

Le zone oggetto di intervento, individuate al km 2+500 e km 3+900 della SP 48, sono situate in zone soggette a dissesto per il quale sarà necessario procedere con la richiesta di autorizzazione del vincolo idrogeologico.



Carta del Vincolo Idrogeologico

3.5 Vincolo paesaggistico



Stralcio Cartografia Vincoli Paesaggistici

Le zone oggetto di intervento risultano:

- vincolate ai sensi del D.Lgs 42/2004 artt 142 c.1 lett. c in quanto risultano collocate ad una distanza minore a 150 metri dal corso d'acqua più vicino;
- vincolate ai sensi del D.Lgs 42/2004 artt 142 c.1 lett. g in quanto in area coperta da boschi

Come meglio specificato al successivo p.to 4.4 della presente relazione, le opere ricadono negli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica, ai sensi del DPR 31 del 13/02/2017 e ai sensi dell'Allegato A, punto A10 (*opere di manutenzione e adeguamento degli spazi esterni, pubblici o privati, relative a manufatti esistenti, quali marciapiedi, banchine stradali, aiuole, componenti di arredo urbano, purché eseguite nel rispetto delle caratteristiche morfo-tipologiche, dei materiali e delle finiture preesistenti, e dei caratteri tipici del contesto locale*), in quanto riguardano opere di manutenzione e ripristino di opere già esistenti.

3.6 TABELLA RIASSUNTIVA VINCOLI PRESENTI

Tipo di vincolo e/o normativa		Leggi di riferimento	Autorità competente
☐	Paesaggistico ambientale	D.Lgs. 42/2004	Soprintendenza per i BB.AA. Opere escluse da autorizzazione paesaggistica
☐	Storico Artistico	D.Lgs. 42/2004	Soprintendenza per i BB.AA.
☐	Archeologico	Artt. 95-96, D.Lgs 163/2006 art. 28 c.4 del D.Lgs. 42/2004	Soprintendenza Archeologica
☒	Idrogeologico	R.D. 3267/1923 L.R. 4/1999	Città Metropolitana
☐	Autorizzazione idraulica	R.D. 523/1904 L.R. 15/2015 R.R. 14/2011 Piano di Bacino	Regione - Assetto Idrogeologico
☐	Rispetto fasce autostradali e stradali	D.M. 1404/1968, D.P.R. 495/1992	Città Metropolitana, Comune, Autostrade
☐	Tutela dell'ambiente	D.Lgs 152/2006	Comune
☐	Rispetto ferroviario	D.P.R. 753/1980	FGC/FS
☐	Rispetto linea dogale e mare territoriale	D.P.R. 18/1971	
☐	Aree protette	L. 394/1991	
☐	Presenza di servizi sotterranei ed aerei	D.P.R. 495/1992	Ufficio Concessioni Città Metropolitana e/o Enti concessionari
☐	Modalità di impianto della segnaletica	D.P.R. 495/1992 D.M. 22/01/2019	
☐	Altri		

4. DESCRIZIONE INTERVENTI

4.1 Interventi previsti

Gli interventi previsti riguarderanno la SP 48 del Fregarolo, situati nel Comune di Fontanigorda, sono i seguenti:

- Alla prog.va km 2+500 è presente un evidente cedimento stradale sul ciglio di valle, per il quale occorre prevedere degli interventi di consolidamento mediante la realizzazione di cordolo stradale per un'estensione di circa 90,00 m, di cui 60,00 m circa su micropali. Il lavoro comprenderà inoltre la posa di barriera di protezione stradale tipo H2, la sistemazione della cunetta laterale (lato monte), al fine di migliorare la regimazione delle acque e il ripristino della pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso. A causa della sezione particolarmente ristretta della sede potrebbe risultare necessario procedere con la chiusura ad orari della strada, salvo diverse disposizioni che saranno impartite dai soggetti responsabili per la viabilità.



- Alla prog.va km 3+900 è presente un evidente cedimento stradale sul ciglio di valle, per il quale occorre prevedere degli interventi di consolidamento mediante la realizzazione di cordolo stradale su micropali per un'estensione di circa 25,00 m. Il lavoro comprenderà inoltre il parziale ripristino della pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso e la posa di barriera stradale tipo H2 sostituendo anche quella esistente. A causa della sezione particolarmente ristretta della sede potrebbe risultare necessario

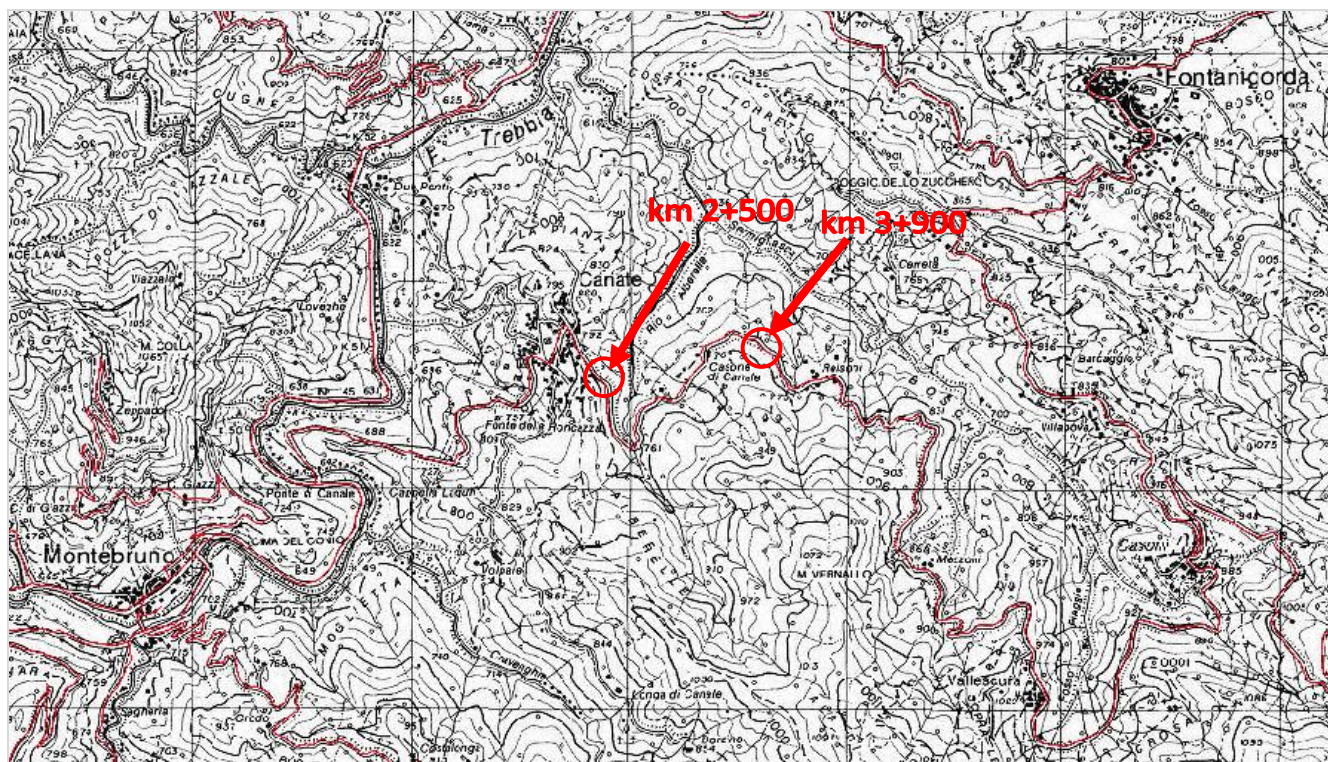
procedere con la chiusura ad orari della strada, salvo diverse disposizioni che saranno impartite dai soggetti responsabili per la viabilità.



4.2 Localizzazione degli interventi



4.3 Inquadramento cartografico



Stralcio carta di base regionale (fuori scala)

4.4 Compatibilità paesaggistica

Gli interventi sopra descritti si ritengono compatibili agli effetti paesaggistici, in quanto non alterano lo stato dei luoghi, essendo infatti mirati esclusivamente al ripristino e al miglioramento delle strutture del tracciato già oggi esistenti, con la realizzazione di strutture di consolidamento effettuate nel sottosuolo e di protezione del ciglio della carreggiata. Pertanto le opere complessivamente non interferiscono con gli elementi tutelati ai fini paesaggistici con riferimento agli elementi naturali rappresentati dal corso d'acqua e dai boschi, in quanto sono localizzate esclusivamente lungo il tracciato carrabile, non comportando la compromissione o la riduzione dei medesimi elementi tutelati, né influiscono sulla loro visibilità o fruibilità paesaggistica.

Le tipologie di intervento qui applicate per il consolidamento e miglioramento della viabilità pubblica, sono coerenti e confermatrici di quelle già previste ed attuate in altri casi sempre al margine delle strade provinciali, opere approvate e ritenute idonee anche ai fini paesaggistici dagli Enti competenti in materia.

Si pone in evidenza che allo stato attuale sul ciglio di valle sono già presenti barriere di protezione ancorate su strutture in c.a. per cui le opere a progetto sono pertanto coerenti con le caratteristiche morfo-tipologiche, con i materiali e delle finiture preesistenti.

Si riportano alcune foto in cui si possono notare che le tipologie di opere a progetto (es. cordolo con barriera stradale e cunette con aletta) sono presenti nelle zone attigue ai tratti stradali della SP 48 in cui sono previste le opere sopra descritte.



Cordolo su ciglio stradale e cunetta con aletta a monte al km 2+550



Cordolo su ciglio stradale al km 3+950

5. DISPONIBILITÀ DELLE AREE

Nelle chilometriche previste non è prevista l'occupazione di aree private e pertanto non sarà necessario provvedere con accordi bonari.

6. PROTEZIONI MARGINALI

Nell'ambito dei lavori previsti di consolidamento del ciglio stradale, si rende necessaria la sostituzione delle delimitazioni marginali esistenti, ormai vetuste e ammalorate; questo specifico intervento rappresenta una quota parte del lavoro globale e non riguarda specificatamente l'adeguamento dei soli dispositivi di ritenuta a standard più elevati di sicurezza.

In riferimento alla lunghezza stradale interessata dal progetto, è ragionevole inquadrare l'intervento nella categoria "ripristino di danno localizzato".

Secondo la normativa sulle barriere di sicurezza stradali che fa capo al D.M. 18/2/1992, n. 223, i ripristini di danni localizzati possono essere realizzati utilizzando tipologie di dispositivi di sicurezza preesistenti sul tracciato (art. 2, comma 3) o comunque in grado di garantire un pari, se non superiore, livello di contenimento e comunque sempre assicurando un adeguato collegamento (elemento di transizione) tra le diverse tipologie.

L'obbligo di rispetto del D.Lgs. 223/92 è previsto per i progetti esecutivi relativi a tre casi:

- 1) costruzione di nuovi tronchi stradali urbani ed extraurbani con velocità di progetto maggiore o uguale a 70 km/ora;
- 2) adeguamento di tratti significativi di tronchi stradali esistenti (con velocità di progetto maggiore o uguale a 70 km/ora);
- 3) ricostruzione e riqualificazione di parapetti di ponti e viadotti.

Gli interventi progettati hanno le seguenti caratteristiche:

- 1) riguardano tratti stradali con velocità di progetto minore o uguale a 70 km/ora;
- 2) hanno come fine il consolidamento e il ripristino del corpo stradale;
- 3) non riguardano specificatamente la ricostruzione e riqualificazione di parapetti di ponti e viadotti.

Appare evidente che non si rientra nel campo di applicazione del D.M. 223/92 sopra citato.

Nel caso specifico, la presenza di delimitazioni marginali vetuste comporta la necessità di sostituzione degli elementi ammalorati con elementi di diversa natura, per due motivi: il primo derivante dall'esigenza di aumentare il livello di sicurezza rispetto all'esistente, il secondo legato ad aspetti gestionali di disponibilità e la reperibilità dei materiali sul mercato.

Dalle risultanze scaturite dalla Relazione sul dimensionamento delle barriere di sicurezza allegata alla Relazione di Calcolo del presente progetto esecutivo, si prevede l'impiego di barriere in acciaio zincato sulle strutture in c.a. di nuova realizzazione, classe di contenimento H2.

7. MATERIALI

Tutti i materiali forniti in opera dovranno essere certificati come prevede la normativa vigente e secondo quanto indicato nel Fascicolo dei Materiali in uso presso la Direzione Lavori.

Per la realizzazione dell'opera in esame si impiegheranno calcestruzzo e acciaio in accordo ai Par. 11.2 e 11.3 delle NTC2018 (Decreto 17/01/2018).

I conglomerati cementizi saranno approvvigionati preconfezionati da centrale di betonaggio.

Per la realizzazione delle strutture in c.a. i calcestruzzi forniti dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- resistenza caratteristica a compressione del conglomerato, (R28): 300 kg/cm², classe di resistenza C25/30
- classe di esposizione ambientale: XC2
- categoria di consistenza: S4

Non sarà consentito assolutamente il misto di fiume.

Circa le altre prescrizioni esecutive si richiamano le disposizioni di cui alle norme tecniche vigenti emanate dal Ministero dei Lavori Pubblici.

Per le armature si prevede l'impiego di un acciaio in barre del tipo B450C.

Procedura di accettazione e prove sui materiali:

I calcestruzzi utilizzati dovranno essere qualificati con gli studi preliminari e gli estremi del produttore, inoltre saranno verificati in cantiere mediante prelievi.

Per quanto concerne l'acciaio dovranno, preventivamente, essere forniti i certificati del produttore e/o del centro di trasformazione e successivamente essere prelevati dei campioni per valutare la loro rispondenza alle qualità richieste.

Le nuove barriere stradali saranno di acciaio zincato. Esse dovranno appartenere alla classe di contenimento prevista dal progetto, come meglio dettagliato nella Relazione sul dimensionamento delle barriere di sicurezza, dovranno essere fornite di certificati relativi alla qualità e caratteristiche dei materiali costruttivi oltre che di marcatura CE.

Per tutti quei materiali che non hanno riscontro normativo nei controlli di qualità si potrà procedere al prelievo di campioni per verificarne la loro conformazione chimica o resistenza statica o dinamica in relazione alla funzione svolta nell'ambito del corpo stradale.

8. CARATTERISTICHE DELLE OPERE STRUTTURALI

Si definisce la vita nominale dell'opera strutturale pari a **50 anni**.

Tab. 2.4.I – Valori minimi della Vita nominale V_N di progetto per i diversi tipi di costruzioni

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di V_N (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

Inoltre le strutture oggetto di intervento vengono classificate in classe d'uso II ai sensi del p.to 2.4.2. del DM gennaio 2018.

Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

9. TERRE E ROCCE DA SCAVO

Gli scavi necessari alla realizzazione delle opere a progetto saranno realizzati in modo da costituire il minor intralcio possibile alla funzionalità della strada.

Il materiale qualificato come rifiuto speciale non pericoloso (art. 184 c. 3 lett. b) del D.Lgs. 152/2006) verrà conferito a pubblica discarica. Non è stata individuata al momento alcuna area di stoccaggio provvisorio al di fuori dell'area di cantiere.

Lo smaltimento o il riutilizzo delle terre da scavo derivanti dall'esecuzione delle opere seguirà le indicazioni contenute in "Aggiornamento degli indirizzi operativi per la gestione delle terre e rocce di scavo ai sensi del D.M. n. 161/2012 e del D.L. 69/2013 convertito in L. n. 98/2013" di cui alla D.G.R. n. 1423/2013.

Il materiale di scavo verrà conferito a pubblica discarica e/o a area di riutilizzo fuori sito eventualmente proposto dall'Impresa esecutrice.

Non è stata individuata al momento alcuna area di stoccaggio provvisorio al di fuori dell'area di cantiere.

Lo scavo interesserà per la maggior parte il rilevato stradale e in parte minore la coltre detritica.

Alla luce delle conoscenze attuali, le aree di intervento, da cui il materiale proviene, non ricadono all'interno di un sito contaminato; né all'interno di sito sottoposto ad interventi di bonifica; né all'interno di siti di produzione con potenziale inquinamento del suolo superficiale e neanche all'interno di siti di produzione interessati da attività potenzialmente contaminanti.

L'area di produzione non è interessata da affioramenti di pietre verdi così come indicato nella "Carta delle "pietre verdi" di cui alla DGR n.859/2008.

10. IMPORTO E CATEGORIA DEI LAVORI:

I lavori inquadrabili nella categoria prevalente OG3 sono stati valutati con computo metrico estimativo redatto utilizzando il Prezzario Regionale anno 2025 e, ove non presenti, adottando nuovi prezzi valutati con analisi tenendo conto dei prezzi del prezzario ovvero desunti da indagini di mercato.

Il costo orario della manodopera impiegata nelle lavorazioni e quello desunto dai decreti pubblicati periodicamente dal Ministero del Lavoro, risultante dai CCNL per i settori produttivi in cui rientrano le lavorazioni e dagli accordi territoriali di riferimento, ed è comprensivo degli oneri assicurativi e previdenziali ed ogni altro onere connesso. Tale costo si riferisce a prestazioni lavorative svolte in orario ordinario; non sono pertanto comprese le percentuali di aumento previste per il lavoro straordinario, notturno e/o festivo. Si rimanda all'allegato specifico per il quadro economico dettagliato.

11. ELABORATI PROGETTUALI

Costituiscono parte integrante del presente progetto i seguenti elaborati:

1. Relazione Generale;
2. Relazione Geologica;
3. Relazione di Calcolo;
4. Corografia;
5. Elaborati grafici;
6. Documentazione fotografica;
7. Computo Metrico Estimativo
8. Quadro Economico;
9. Capitolato Speciale d'Appalto;
10. Cronoprogramma;
11. Schema di Contratto;
12. Piano di Sicurezza e Coordinamento;
13. Fascicolo dell'opera
14. Piano di Manutenzione dell'opera;
15. Elenco Prezzi Unitari;
16. Relazione CAM.



CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA

DIREZIONE TERRITORIO E MOBILITÀ
UFFICIO PROGRAMMAZIONE E COORDINAMENTO VIABILITÀ
UFFICIO LAVORI PUBBLICI

CODICE COMMESSA: 06/22_RL

SP 48 DEL FREGAROLO

Lavori di consolidamento e messa in sicurezza della carreggiata mediante consolidamento del ciglio di valle prevedendo la realizzazione di strutture di sostegno in c.a. e fondazioni speciali e adeguamento e ripristino del sistema di smaltimento delle acque, al km 2+500 e km 3+900 della SP 48 del Fregarolo, in Comune di Fontanigorda

PROGETTO ESECUTIVO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

REDATTO DA:			PROGETTISTA:			ALLEGATO		
Geom. Andrea Napoli 			Ing. Canevari Elisa 			7		
Geom. Monica Costa 						TAVOLA N°		
ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE:			IL RESPONSABILE D'UFFICIO:			SCALA		
			Ing. Francesca Villa 					
			IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:			DATA		
			Ing. Francesca Villa 					
CONTROLLATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA			
APPROVATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA	31/10/25		



DIREZIONE TERRITORIO E MOBILITA'
SERVIZIO INFRASTRUTTURE E MOBILITA'
Ufficio Lavori Pubblici

LAVORI **CC: 06/22_RL - Lavori di consolidamento e messa in sicurezza della carreggiata mediante consolidamento del ciglio di valle prevedendo la realizzazione di strutture di sostegno in c.a. e fondazioni speciali e adeguamento e ripristino del sistema di smaltimento delle acque, al km 2+500 e km 3+900 della SP 48 del Fregarolo, in Comune di Fontanigorda**

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

GENOVA, 23/10/2025

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo €	Importo €
1	NP 01	Scavo di sbancamento e/o di fondazione a sezione obbligata a qualsiasi profondità, eseguito con mezzo meccanico o a mano, nel caso di presenza di sottoservizi, prevedendo anche la presenza di trovanti in cls o in roccia dura da mina, eseguito senza l'uso di mine ma con l'uso di punte pneumatiche in modo da ottenere il distacco del materiale senza compromettere la stabilità della parte restante, effettuato eventualmente a campioni di idonea lunghezza ed altezza eventualmente preordinati dalla D.L., compreso quanto segue: - il taglio preventivo degli arbusti e delle ceppaie; - il preventivo taglio dell'asfalto con idonea sega tagliasfalto o l'utilizzo di macchina fresatrice; - gli oneri per la presenza di chiusini, tombini e simili - eventuali oneri derivanti dalla presenza d'acqua negli scavi - il sollevamento, il carico su qualunque mezzo del materiale di risulta; - la selezione di tutto il materiale, sia delle pavimentazioni in legante bituminoso, sia delle terre e rocce da scavo e compreso gli oneri per lo smaltimento a discarica autorizzata, nonché eventuali analisi preliminari al conferimento (il tutto misurato in banco); km 2+500 1,60*90,00*0,70	mc	100,80	62,57	6.307,06
				100,80		
2	25.A05.A20.010	Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine e simili), di qualsiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra di pietrame, mattoni pieni, etc, escluso calcestruzzo semplice e armato, eseguita con mezzi meccanici. km 2+500 5,00*1,00*0,30	m³	1,50	37,81	56,72
				1,50		
3	NP 02	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni metro cubo, fino a 50 km km 2+500 #vedi qta art. NP 01 - 02/22_RL_2024 pos.1:mc 100,80 #vedi qta art. 25.A05.A20.010 pos.2:m³ 1,50	mc	100,80	21,60	2.209,68
				1,50		
4	10.A07.A32.035	Micropalo con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale eseguito mediante perforazione a rotopercuSSIONe e successiva iniziezione, a gravità o bassa pressione, di miscela o malta cementizia dosata a q 6 di cemento per metro uno di impasto, fino a due volte il volume teorico del foro, escluso l'orditura metallica liquidata con altro apposito prezzo d'elenco. Per lavori da eseguirsi al di fuori dei centri abitati e in siti accessibili da sede stradale. Voce applicabile esclusivamente nei casi in cui non sia necessario ricorrere ad incamiciatura. Per quantitativi superiori a 500 ml. per diametro del foro pari a 220-259 mm				

CC: 06/22_RL - Lavori di consolidamento e messa in sicurezza della carreggiata mediante consolidamento del ciglio di valle prevedendo la realizzazione di strutture di sostegno in c.a. e fondazioni speciali e adeguamento e ripristino del sistema di smaltimento delle acque, al km 2+500 e km 3+900 della SP 48 del Fregarolo, in Comune di Fontanigorda

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo €	Importo €
5	10.A07.A90.010	km 2+500 79*9,00 Armatura metallica per micropali in tubi di acciaio S355 congiunti a mezzo saldatura o manicotto filettato. km 2+500 25,70*9,00*79	m	711,00	136,58	97.108,38
				711,00		
			Kg	18.272,70	2,80	51.163,56
				18.272,70		
6	20.A20.B01.020	Calcestruzzo per usi non strutturali con classe di consistenza S4, dimensione massima degli aggregati di 32 mm classe di resistenza C12/15. km 2+500 0,10*1,60*90,00	m³	14,40	182,86	2.633,18
				14,40		
7	20.A20.C02.010	Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC2, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm Classe di resistenza C25/30. RAPP. A/C 0,60 km 2+500 90,00*1,60*0,60 60,00*0,40*1,00 90,00*0,50*0,15	m³	86,40	205,88	24.118,84
				24,00		
				6,75		
				117,15		
8	20.A28.C05.010	Solo getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione. km 2+500 #vedi qta art. 20.A20.C02.010 pos.7:m³ 117,15 #vedi qta art. 20.A20.B01.020 pos.6:m³ 14,40	m³	117,15	30,43	4.003,07
				14,40		
				131,55		
9	20.A28.A10.010	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee, compreso disarmo e pulizia del legname per fondazioni realizzate in legname di abete e pino. km 2+500: 60,00*(1,00+0,75+0,15) 30,00*(0,75+0,15)	m²	114,00	44,19	6.230,79
				27,00		
				141,00		

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo €	Importo €
10	20.A28.F05.005	Armature in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C in barre ad aderenza migliorata, diametri da 6 mm a 50 mm. km 2+500 #vedi qta art. 20.A20.C02.010 pos.7:m³ 117,15				

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo €	Importo €
15	NP 01	#vedi qta art. PR.I35.A20.040 pos.13:m 90,00 Scavo di sbancamento e/o di fondazione a sezione obbligata a qualsiasi profondità, eseguito con mezzo meccanico o a mano, nel caso di presenza di sottoservizi, prevedendo anche la presenza di trovanti in cls o in roccia dura da mina, eseguito senza l'uso di mine ma con l'uso di punte pneumatiche in modo da ottenere il distacco del materiale senza compromettere la stabilità della parte restante, effettuato eventualmente a campioni di idonea lunghezza ed altezza eventualmente preordinati dalla D.L., compreso quanto segue: - il taglio preventivo degli arbusti e delle ceppaie; - il preventivo taglio dell'asfalto con idonea sega tagliasfalto o l'utilizzo di macchina fresatrice; - gli oneri per la presenza di chiusini, tombini e simili - eventuali oneri derivanti dalla presenza d'acqua negli scavi - il sollevamento, il carico su qualunque mezzo del materiale di risulta; - la selezione di tutto il materiale, sia delle pavimentazioni in legante bituminoso, sia delle terre e rocce da scavo e compreso gli oneri per lo smaltimento a discarica autorizzata, nonché eventuali analisi preliminari al conferimento (il tutto misurato in banco); km 3+900 1,80*27,00*0,70	m	90,00	81,22	7.309,80
				90,00		
16	NP 02	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni metro cubo, fino a 50 km km 3+900 #vedi qta art. NP 01 - 02/22_RL_2024 pos.15:mc 34,02	mc	34,02	62,57	2.128,63
				34,02		
17	10.A07.A32.035	Micropalo con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale eseguito mediante perforazione a rotopercuSSIONe e successiva iniezione, a gravità o bassa pressione, di miscela o malta cementizia dosata a q 6 di cemento per metro uno di impasto, fino a due volte il volume teorico del foro, escluso l'orditura metallica liquidata con altro apposito prezzo d'elenco. Per lavori da eseguirsi al di fuori dei centri abitati e in siti accessibili da sede stradale. Voce applicabile esclusivamente nei casi in cui non sia necessario ricorrere ad incamicatura. Per quantitativi superiori a 500 ml. per diametro del foro pari a 220-259 mm km 3+900 29*9,00	mc	34,02	21,60	734,83
				34,02		
			m	261,00	136,58	35.647,38
				261,00		

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo €	Importo €
18	10.A07.A90.010	Armatura metallica per micropali in tubi di acciaio S355 congiunti a mezzo saldatura o manicotto filettato. km 3+900 25,70*9,00*29	Kg	6.707,70	2,80	18.781,56
				6.707,70		
19	20.A20.B01.020	Calcestruzzo per usi non strutturali con classe di consistenza S4, dimensione massima degli aggregati di 32 mm classe di resistenza C12/15. km 3+900 0,10*1,80*27,00	m³	4,86	182,86	888,70
				4,86		
20	20.A20.C02.010	Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC2, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm Classe di resistenza C25/30. RAPP. A/C 0,60 km 3+900 27,00*1,80*0,60 27,00*0,50*0,15	m³	29,16 2,03	205,88	6.421,40
				31,19		
21	20.A28.C05.010	Solo getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione. km 3+900 #vedi qta art. 20.A20.C02.010 pos.20:m³ 31,19 #vedi qta art. 20.A20.B01.020 pos.19:m³ 4,86	m³	31,19 4,86	30,43	1.097,00
				36,05		
22	20.A28.A10.010	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee, compreso disarmo e pulizia del legname per fondazioni realizzate in legname di abete e pino. km 3+900 27,00*(0,75+0,15)	m²	24,30	44,19	1.073,82
				24,30		
23	20.A28.F05.005	Armature in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C in barre ad aderenza migliorata, diametri da 6 mm a 50 mm. km 3+900 #vedi qta art. 20.A20.C02.010 pos.20:m³ 31,19 31,19*55	kg	1.715,45	2,80	4.803,26
				1.715,45		

CC: 06/22_RL - Lavori di consolidamento e messa in sicurezza della carreggiata mediante consolidamento del ciglio di valle prevedendo la realizzazione di strutture di sostegno in c.a. e fondazioni speciali e adeguamento e ripristino del sistema di smaltimento delle acque, al km 2+500 e km 3+900 della SP 48 del Fregarolo, in Comune di Fontanigorda

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo €	Importo €
24	PR.I35.A20.040	Barriera di sicurezza a nastro e paletti con installazione a bordo laterale su rilevato o terreno naturale o a bordo ponte comprensivo di gruppo di ancoraggio retta o curva, della classe H2 - Bordo Laterale infissa su rilevato km 3+900 27,00	m	27,00	160,02	4.320,54
				27,00		
25	65.F10.A10.040	Sola posa di barriera metallica di sicurezza stradale, di acciaio non inferiore a S235JR, zincata a caldo compresa bulloneria, accessori di montaggio e catarifrangenti. Classe: H2 km 3+900 #vedi qta art. PR.I35.A20.040 pos.24:m 27,00	m	27,00	81,22	2.192,94
				27,00		
26	65.B10.A20.020	Realizzazione di pavimentazione stradale d'usura (tappeto) eseguita con materiali rispondenti alle norme vigenti, in conglomerato bituminoso chiuso per tappeto con bitume tal quale, compresa la pulizia a fondo del piano di posa, mediante accurata scopatura meccanica, la spruzzatura preliminare di 0,600 kg di emulsione bituminosa al 55% per metro quadrato, la stesa in opera con idonee macchine finitrici e la cilindratura con idoneo rullo. Misurato in opera per strato di usura dello spessore minimo, finito e compresso, di 3 cm. Esclusi gli interventi in orari notturni. per superfici oltre 700 mq e sino a 2.000 mq - interventi da eseguirsi fuori dai centri abitati in Provincia di Genova km 3+900 27,00*6,20	m²	167,40	16,79	2.810,65
				167,40		
27	65.B10.A20.022	Realizzazione di pavimentazione stradale d'usura (tappeto) eseguita con materiali rispondenti alle norme vigenti, in conglomerato bituminoso chiuso per tappeto con bitume tal quale, compresa la pulizia a fondo del piano di posa, mediante accurata scopatura meccanica, la spruzzatura preliminare di 0,600 kg di emulsione bituminosa al 55% per metro quadrato, la stesa in opera con idonee macchine finitrici e la cilindratura con idoneo rullo. Misurato in opera per strato di usura dello spessore minimo, finito e compresso, di 3 cm. Esclusi gli interventi in orari notturni. sovrapprezzo pero ogni cm in più oltre i primi 3 km 3+900 #vedi qta art. 65.B10.A20.020 pos.26:m² 167,40 167,40*2	m²	334,80	4,28	1.432,94
				334,80		
				334,80		
28	SIC	Oneri della sicurezza come da PSC 1		1,00		

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo €	Importo €
29	ECO_01	Lavori di difficile valutazione da contabilizzarsi con apposite liste di economia (noli, provviste e operai) 1	n	1,00	7.000,00	7.000,00
			n	1,00	4.534,12	4.534,12
				1,00		
		TOTALE COMPLESSIVO				340.000,00



CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA

DIREZIONE TERRITORIO E MOBILITÀ
UFFICIO PROGRAMMAZIONE E COORDINAMENTO VIABILITÀ
UFFICIO LAVORI PUBBLICI

CODICE COMMESSA: 06/22_RL

SP 48 DEL FREGAROLO

Lavori di consolidamento e messa in sicurezza della carreggiata mediante consolidamento del ciglio di valle prevedendo la realizzazione di strutture di sostegno in c.a. e fondazioni speciali e adeguamento e ripristino del sistema di smaltimento delle acque, al km 2+500 e km 3+900 della SP 48 del Fregarolo, in Comune di Fontanigorda

PROGETTO ESECUTIVO

QUADRO ECONOMICO

REDATTO DA: Geom. Andrea Napoli Geom. Monica Costa			PROGETTISTA: Ing. Canevari Elisa			ALLEGATO 8	
ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE:			IL RESPONSABILE D'UFFICIO: Ing. Francesca Villa			TAVOLA N°	
			IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Ing. Francesca Villa			SCALA	
						DATA	
CONTROLLATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA		
APPROVATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA	31/10/25	

CC 06/22_RL - SP 48 DEL FREGAROLO	
Ente	Città Metropolitana di Genova
Titolo intervento	Lavori di consolidamento e messa in sicurezza della carreggiata mediante consolidamento del ciglio di valle prevedendo la realizzazione di strutture di sostegno in c.a. e fondazioni speciali e adeguamento e ripristino del sistema di smaltimento delle acque, al km 2+500 e km 3+900 della SP 48 del Fregarolo, in Comune di Fontanigorda

QUADRO ECONOMICO DELL'INTERVENTO

a) Importo esecuzione delle lavorazioni		PROGETTO
		Euro
A misura	€	333.000,00
A corpo	€	-
di cui costi della manodopera	€	94.548,37
TOTALE a)		€ 333.000,00

b) Oneri della sicurezza, non soggetti a ribasso		Euro
A misura		
TOTALE b)		€ 7.000,00

c) Aliquota prevenzione criminalità, non soggetta a ribasso		Euro
		- €
TOTALE c)		€ -

d) Mitigazione impatto ambientale		Euro
		- €
TOTALE d)		

Totale lavori a) + b) + c) + d)		€ 340.000,00
---------------------------------	--	--------------

e) Somme a disposizione della stazione appaltante per :		Euro
1	Lavori in amministrazione diretta previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura - IVA inclusa	€ -
2	Rilevi, accertamenti e indagini, da eseguirsi a cura della Stazione Appaltante - IVA inclusa	
3	Rilevi, accertamenti e indagini, da eseguirsi a cura del progettista - IVA inclusa	€ -
4	Allacciamenti ai pubblici servizi e superamento interferenze - IVA inclusa	€ -
5	Imprevisti - IVA inclusa	€ 17.000,00
6	Accantonamenti - art. 60 e 120 del Dlgs 36/23 - IVA inclusa	€ 1.760,00
7	Acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi - IVA inclusa	
8	Spese tecniche relative alla progettazione, alle attività preliminari, ivi compreso l'eventuale monitoraggio di parametri necessari ai fini della progettazione ove pertinente, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze dei servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità, all'incentivo di cui all'articolo 45 del codice, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente - IVA inclusa	€ 5.440,00
9	Spese per attività tecnico-amministrative e strumentali connesse alla progettazione, di supporto al RUP ai sensi dell'articolo 2, comma 4, del codice nonché per la verifica preventiva della progettazione ai sensi dell'articolo 42 del codice - IVA inclusa	€ -
10	Spese di cui all'articolo 45, commi 6 e 7, del codice - IVA inclusa	
11	Eventuali spese per commissioni giudicatrici - IVA e CNPAIA incluse	€ -
12	Spese per pubblicità - IVA inclusa	€ -
13	Spese per prove di laboratorio, accertamenti e verifiche tecniche obbligatorie o specificamente previste dal capitolato speciale d'appalto, di cui all'articolo 116 comma 11, del codice, nonché per l'eventuale monitoraggio successivo alla realizzazione dell'opera - IVA inclusa	€ 1.000,00
14	Spese per collaudo tecnico-amministrativo, collaudo statico e altri eventuali collaudi specialistici -IVA e CNPAIA incluse	
15	Spese per la verifica preventiva dell'interesse archeologico, di cui all'articolo 41, comma 4, del codice - IVA inclusa	€ -
16	Spese per i rimedi alternativi alla tutela giurisdizionale - IVA inclusa	€ -
17	Spese per le opere artistiche di cui alla legge 20 luglio 1949, n. 717 - IVA inclusa	€ -
18	IVA LAVORI 22%	€ 74.800,00

TOTALE e)		€ 100.000,00
-----------	--	--------------

TOTALE COMPLESSIVO		€ 440.000,00
--------------------	--	--------------

* il valore della manodopera indicato è al netto di utili di impresa e spese generali

INDICE

PARTE I - DEFINIZIONE TECNICO-ECONOMICA DELL'APPALTO.....	3
CAPO I – DEFINIZIONE DELL'APPALTO	3
Art. 1. Oggetto dell'appalto	3
Art. 2. Importo a base di gara	3
Art. 3. Categorie di opere - Requisiti di qualificazione e subappalti.....	4
Tabella A - Quadro riepilogativo Categorie di opere – Prevalente e Scorporabili	4
• estrazione, fornitura e trasporto di terra e materiali inerti;.....	5
• confezionamento, fornitura e trasporto di calcestruzzo e di bitume;	5
• fornitura di ferro lavorato;	5
Art. 4. Gruppi di categorie omogenee di lavori	6
Tabella B - Quadro riepilogativo Gruppi di Categorie omogenee e Quadro incidenza Mano d'opera	6
Art. 5. REVISIONE PREZZI.....	7
CAPO II – DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE	7
Art. 6. Consegna dei lavori	7
Art. 7. Programma di esecuzione dei lavori	9
Art. 8. Termini per l'esecuzione e l'ultimazione dei lavori	9
Art. 9. Gestione dei sinistri e dei danni	10
Art. 10. Modifiche, variazioni e varianti contrattuali	11
CAPO III – CONTROLLO TECNICO-AMMINISTRATIVO E CONTABILE.....	13
Art. 11. Disposizioni generali	13
Art. 12. Contabilizzazione dei lavori.....	13
Art. 13. Riserve	14
CAPO IV – NORME DI SICUREZZA.....	15
Art. 14. Norme di sicurezza generali.....	15
Art. 15. Piani di sicurezza	15
CAPO V – ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'ESECUTORE	16
Art. 16. Oneri di carattere generale	16
Art. 17. Oneri e obblighi a carico dell'esecutore prima della stipulazione e consegna dei lavori	17
Art. 18. Oneri e obblighi a carico dell'esecutore dopo la consegna dei lavori	17
Art. 19. Obblighi speciali a carico dell'esecutore	20
Art. 20. Sistema qualità.....	21
Art. 21. Lavorazioni in garanzia	21

CAPO I – DEFINIZIONE DELL'APPALTO

Art. 1.Oggetto dell'appalto

L'oggetto dell'**appalto a misura/corpo consiste nell'esecuzione di tutti i lavori** e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di: consolidamento e messa in sicurezza della careggiata mediante consolidamento del ciglio di valle prevedendo la realizzazione di strutture di sostegno in c.a. e fondazioni speciali e adeguamento e ripristino del sistema di smaltimento delle acque, al km 2+500 e 3+900 della SP48 del Fregarolo, in Comune di Fontanigorda.

Sono quindi 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 presente Capitolato Speciale d'Appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo, con i relativi allegati, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'esecutore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Art. 2.Importo a base di gara

L'importo a base dell'affidamento per l'esecuzione delle lavorazioni (comprensivo dell'importo per l'attuazione dei Piani di Sicurezza) è sintetizzato come segue:

A) Importo a base di gara	€ 333.000,00
B) Oneri per la sicurezza da interferenze non soggetti a ribasso	€ 7.000,00
A) + B) Importo complessivo	€ 340.000,00

L'importo a base di gara comprende i costi della manodopera pari a € 94.548,37#, individuati e incorporati in progetto esecutivo ai sensi dell'art. 41, comma 14 del Codice, sulla base del contratto collettivo nazionale applicato per i lavoratori dipendenti delle imprese edili ed affini e delle Cooperative;

Resta ferma la possibilità per l'operatore economico di dimostrare che il ribasso complessivo dell'importo deriva da una più efficiente organizzazione aziendale.

Tutti i valori in cifra assoluta indicati nei documenti progettuali della stazione appaltante devono intendersi I.V.A. esclusa, ove non diversamente specificato.

I suddetti importi di cui sopra, suddivisi per categorie omogenee, sono specificatamente indicati nella Tabella B del presente Capitolato.

In particolare si precisa che, nella formulazione dei suddetti importi si è considerato che:

- gli oneri della sicurezza sono comprensivi anche dei costi derivanti dall'attuazione delle disposizioni contenute nel Documento Unico Valutazione Rischi
- Le lavorazioni sono compensate mediante relative voci di prezzo del Prezzario Regionale delle Opere Pubbliche edizione "2025" della Regione Liguria. Per le altre lavorazioni previste in progetto, e non comprese nel prezzario di riferimento, si è provveduto alla redazione di nuovi prezzi analizzati, sulla base di: Valutazioni del progettista con riferimento a listini ed offerte fornitori. Nella formulazione dei nuovi prezzi si è comunque fatto riferimento al Prezzario Regionale delle Opere Pubbliche edizione "2025 " della Regione Liguria per quanto concerne le spese generali. l'utile d'impresa e la manodopera, pertanto l'esecutore non potrà per questi motivi chiedere maggiori compensi.

Sono a carico dell'esecutore, intendendosi remunerati con il corrispettivo contrattuale, tutti gli oneri, i rischi e le spese relative alla prestazione delle attività e dei servizi oggetto del contratto, ivi comprese tutte le attività necessarie per apportare le integrazioni, modifiche e gli adeguamenti richiesti dal RUP e/o dal Committente, nell'ambito dell'oggetto contrattuale, prima dell'approvazione del progetto, anche derivanti da osservazioni di altri soggetti pubblici legittimati (quali ad esempio conferenza dei servizi e civiche amministrazioni).

Sono altresì a carico dell'esecutore, intendendosi remunerati con il corrispettivo contrattuale, ogni attività e fornitura che si rendesse necessaria per l'esecuzione delle prestazioni contrattuali, o, comunque, opportuna per un corretto e completo adempimento delle obbligazioni previste, ivi compresi quelli relativi ad eventuali spese di viaggio, vitto e alloggio per il personale addetto alla esecuzione contrattuale, nonché ai connessi oneri assicurativi, le spese postali e telefoniche, la riproduzione e l'invio dei documenti progettuali (elaborati grafici, fotografici e descrittivi) al RUP, il tempo necessario per l'illustrazione del progetto nell'ambito di presentazioni ufficiali, conferenze di servizi, procedure amministrative, per l'acquisizione di pareri e autorizzazioni di qualunque genere anche in corso d'opera.

Si evidenzia che le imprese ed i lavoratori autonomi che opereranno nel cantiere relativo ai lavori in **oggetto devono possedere, ai fini dell'esecuzione, la patente in formato digitale**, secondo le modalità di cui al Decreto del Ministero del Lavoro e delle politiche sociali n.132 del 18 settembre 2024 recante **Regolamento relativo all'individuazione delle modalita' di presentazione della domanda per il conseguimento della patente per le imprese e i lavoratori autonomi operanti nei cantieri temporanei o mobili**.

Art. 3.Categorie di opere - Requisiti di qualificazione e subappalti

Al fine di individuare i requisiti di cui all'articolo 100, comma 4, del D.lgs. 36/2023 in conformità all'Allegato II.12. dello stesso e dei decreti ministeriali vigenti, nella tabella seguente sono individuate le seguenti categorie di opere:

Tabella A - Quadro riepilogativo Categorie di opere – Prevalente e Scorporabili

A) I lavori della categoria prevalente sono i seguenti:

Lavorazioni dell'appalto			Classifica	Qualific. Obblig. (SI/NO)	Importo (€)	% sul valore complessivo dell'opera	Incidenza % manodopera
categoria		descrizione categoria					
1	OS21	OPERE STRUTTURALI SPECIALI	I	SI	206.961,86	64,43	29,44

B) I lavori delle categorie scorporabili sono i seguenti:

Lavorazioni dell'appalto			Classifica	Qualific. Obblig. (SI/NO)	Importo (€)	% sul valore complessivo dell'opera	Incidenza % manodopera
categoria		descrizione categoria					
1	OG3	STRADE, AUTOSTRADE, PONTI, VIADOTTI, FERROVIE, LINEE TRANVIARIE, METROPOLITANE, FUNICOLARI, E PISTE AEROPORTUALI, E RELATIVE OPERE COMPLEMENTARI	I	SI	104.219,74	27,53	24,98

2	OS12-A	BARRIERE STRADALI DI SICUREZZA	I	SI	28.818,40	8,04	26,36
---	--------	--------------------------------	---	----	-----------	------	-------

In fase esecutiva le lavorazioni possono essere realizzate dall'esecutore, direttamente in caso di partecipazione in forma singola, o tramite un'impresa del raggruppamento in possesso delle relative qualificazioni, nel caso di associazione temporanea. In sede di gara devono essere obbligatoriamente indicate le lavorazioni che si intende subappaltare.

In conformità alle disposizioni di cui all'art. 119 comma 1 del Dlgs. 36/2023 l'appaltatore dovrà comunque garantire la prevalente esecuzione delle lavorazioni relative alla categoria prevalente.

In conformità alle disposizioni di cui all'articolo 119 comma 2 del Dlgs 36/2023 e s.m.i., i contratti di subappalto sono stipulati, in misura non inferiore al 20 per cento delle prestazioni subappaltabili, con piccole e medie imprese, come definite dall'articolo 1, comma 1, lettera o) dell'allegato I.1.

Gli operatori economici possono indicare nella propria offerta una diversa soglia di affidamento delle prestazioni che si intende subappaltare alle piccole e medie imprese per ragioni legate all'oggetto o alle caratteristiche delle prestazioni o al mercato di riferimento.

In conformità alle disposizioni di cui all'articolo 119 comma 12 del Dlgs 36/2023 e s.m.i., il subappaltatore, per le prestazioni affidate in subappalto, è tenuto ad applicare il medesimo contratto collettivo di lavoro del contraente principale, ovvero un differente contratto collettivo, purché garantisca ai dipendenti le stesse tutele economiche e normative di quello applicato dall'appaltatore, qualora le attività oggetto di subappalto coincidano con quelle caratterizzanti l'oggetto dell'appalto oppure riguardino le prestazioni relative alla categoria prevalente.

Nei casi di cui all'articolo 11, comma 2-bis del Dlgs 36/2023 e s.m.i., il subappaltatore, per le prestazioni affidate in subappalto, è tenuto ad applicare il contratto collettivo di lavoro individuato ai sensi del medesimo articolo 11, comma 2-bis, ovvero un differente contratto collettivo, purché garantisca ai dipendenti le stesse tutele economiche e normative del contratto individuato ai sensi del predetto comma 2-bis.

L'affidamento in subappalto è possibile esclusivamente ad imprese in possesso delle relative qualificazioni.

L'affidamento in subappalto o a cottimo è sottoposto alle condizioni indicate all'art. 119 del D.lgs. 36/2023

Ai sensi dell'art. 119, comma 17 del D.lgs. 36/2023 le prestazioni o lavorazioni di cui alla Tabella A, **non possono formare oggetto di ulteriore subappalto**, in ragione delle specifiche caratteristiche dell'appalto e dell'esigenza, tenuto conto della natura o della complessità delle prestazioni o delle lavorazioni da effettuare, di rafforzare il controllo delle attività di cantiere e più in generale dei luoghi di lavoro o di garantire una più intensa tutela delle condizioni di lavoro e della salute e sicurezza dei lavoratori oppure di prevenire il rischio di infiltrazioni criminali.

Ai fini della qualificazione, qualora l'importo del subappalto sia superiore a € 150.000,00, il subappaltatore deve essere in possesso dell'attestato di qualificazione, qualora l'importo di importo inferiore a € 150.000,00 gli operatori economici possono dimostrare la qualificazione anche ai sensi dell'art. 28 dell'allegato II.12 del D.lgs. 36/2023.

Nei casi previsti all'art. 119 comma 11 del D.lgs. 36/2023 la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore o ai titolari di sub-contratti non costituenti subappalto l'importo dovuto per le prestazioni eseguite dagli stessi, nei limiti del contratto di subappalto. In questo caso gli affidatari comunicano alla stazione appaltante la parte delle prestazioni eseguite dal subappaltatore o dai titolari di sub-contratti non costituenti subappalto, con la specificazione del relativo importo e con proposta motivata di pagamento.

Le *attività maggiormente esposte a rischio di infiltrazione mafiosa*, ai sensi dell'articolo 1, comma 53 della legge 6 novembre 2012, n. 190, previste nelle lavorazioni oggetto di appalto, sono così individuate:

- estrazione, fornitura e trasporto di terra e materiali inerti;
- confezionamento, fornitura e trasporto di calcestruzzo e di bitume;
- fornitura di ferro lavorato;

Art. 4. Gruppi di categorie omogenee di lavori

I gruppi di lavorazioni omogenee sono indicati nella tabella B di seguito indicata.

La forma e le principali dimensioni delle opere che rappresentano l'oggetto dell'appalto risultano dagli elaborati di progetto che fanno parte integrante del contratto.

Le opere di cui al presente articolo sono più estesamente descritte nella PARTE II del Capitolato Speciale di Appalto.

Tabella B - Quadro riepilogativo Gruppi di Categorie omogenee e Quadro incidenza Mano d'opera

n°	Tipologie categorie (e sottocategorie) omogenee dei lavori	Totali per categorie	
		Importo	% su totale appalto
1	Esecuzione di micropali (OS21)	206.961,86	64,43
2	Lavori stradali (OG3)	104.219,74	27,53
3	Fornitura e posa in opera di barriere stradali (OS12-A)	28.818,40	8,04
	TOTALE LAVORAZIONI	340.000,00	100,00
	TOTALE A BASE DI GARA	340.000,00	

Il costo della manodopera, stimato in € 94.548,37, è stato così determinato:

- per le voci di lavorazioni previste dal Prezzario Regione Liguria 2025 applicando le percentuali di manodopera riportate su ogni voce, come indicato sul Computo Metrico Estimativo;
- per le voci di manodopera pura sono stati applicati i prezzi orari previsti dal Prezzario Regionale per le diverse figure (edili, impiantisti), come indicato sul Computo Metrico Estimativo;
- per le voci di lavorazioni non presenti dal Prezzario Regionale la quota parte di manodopera è stata stimata in base ad un'analisi prezzi.
- I prezzi previsti dal Prezzario Regionale comprendono la retribuzione contrattuale, le spese generali e gli utili di impresa.

Art. 5. REVISIONE PREZZI

In conformità all'art. 60 e dell'allegato II.2 bis del D.lgs 36/2023 s.m.i., qualora, nel corso del periodo di validità del contratto, si verificano particolari condizioni di natura oggettiva che determinano una variazione del costo dell'opera in aumento o in diminuzione superiore al 3 per cento dell'importo complessivo, opera la revisione dei prezzi nella misura del 90 per cento del valore eccedente la variazione del 3 per cento applicata alle prestazioni da eseguire.

A decorrere dalla data di pubblicazione del provvedimento del Ministero dell'infrastrutture e dei trasporti, sentito l'ISTAT, ai sensi dell'art. 60 comma 4 del d.lgs 36/2023 s.m.i., il progettista individua, sull'importo complessivo del progetto, quale risultante dal provvedimento di aggiudicazione, l'indice sintetico revisionale, quale media ponderata degli indici selezionati tra quelli individuati con provvedimento adottato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, sentito l'Istat, ai sensi dell'art. 60 comma 4 del codice, sulla base di tipologie omogenee di lavorazioni di cui alla tabella A acclusa all'allegato II 2 bis al codice, tenuto conto delle lavorazioni poste a base di gara.

Il valore di riferimento per il calcolo dell'indice sintetico è quello dell'indice revisionale relativo al mese del provvedimento di aggiudicazione.

Ai sensi dell'art. 3 comma 1 dell'allegato II.2 bis D.lgs 36/2023 s.m.i., la Stazione Appaltante monitora l'andamento degli indici con cadenza non superiore a quella degli aggiornamenti come definiti con i successivi decreti del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Nelle more dell'adozione del provvedimento di cui all'art. 60 comma 4 del d.lgs 36/2023 s.m.i., trova applicazione la disciplina transitoria contenuta nell'art. 5 dello schema di contratto.

CAPO II – DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 6. Consegna dei lavori

Il Responsabile Unico del Progetto autorizza il direttore dei lavori alla consegna dei lavori solo dopo che il contratto è divenuto efficace, salvo nei casi di urgenza di cui all'art. 17, comma 8, del D.lgs.36/2023, in cui il RUP può autorizzare il direttore dei lavori alla consegna dei lavori subito dopo che l'aggiudicazione definitiva è divenuta efficace.

La consegna dei lavori, fatto salvo i casi d'urgenza, dovrà avvenire entro 45 giorni dalla data di stipula del contratto, previa convocazione dell'esecutore.

Il direttore dei lavori comunica con un congruo preavviso all'esecutore il giorno e il luogo in cui deve presentarsi, munito del personale idoneo, nonché delle attrezzature e dei materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo i piani, profili e disegni di progetto.

All'esito delle operazioni di consegna dei lavori, il direttore dei lavori e l'esecutore sottoscrivono il relativo verbale e da tale data decorre utilmente il termine per il compimento dei lavori.

Il direttore dei lavori trasmette il verbale di consegna sottoscritto dalle parti al RUP.

Sono a carico dell'esecutore gli oneri per le spese relative alla consegna, alla verifica ed al completamento del tracciamento che fosse stato già eseguito a cura della stazione appaltante.

Qualora l'esecutore non si presenti, senza giustificato motivo, nel giorno fissato dal direttore dei lavori per la consegna, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fidejussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta, oppure, di fissare una nuova data per la consegna, ferma restando la decorrenza del termine contrattuale dalla data della prima convocazione.

Qualora la consegna avvenga in ritardo per causa imputabile alla stazione appaltante, l'esecutore può chiedere di recedere dal contratto. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, ma in corpo/misura non superiore ai limiti indicati ai di cui ai commi 12 e 13 dell'articolo 3 dell'Allegato II.14 del D.lgs.36/2023 e s.m.i.

Ove l'istanza dell'esecutore non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, lo stesso ha diritto ad un indennizzo per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo, le cui modalità di calcolo sono stabilite al comma 14 dell'articolo 3 dell'Allegato II.14 del D.lgs.36/2023 e s.m.i.

La facoltà della stazione appaltante di non accogliere l'istanza di recesso dell'esecutore non può esercitarsi, con le conseguenze sopraindicate, qualora il ritardo nella consegna dei lavori superi la metà del termine utile contrattuale o comunque sei mesi complessivi.

Oltre alle somme espressamente previste nei commi precedenti, nessun altro compenso o indennizzo spetta all'esecutore.

Il direttore dei lavori può prevedere la consegna parziale dei lavori in relazione alla natura degli stessi ovvero nei casi di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili; in quest'ultimo caso l'esecutore è tenuto a presentare, a pena di decadenza dalla possibilità di iscrivere riserve per ritardi, un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili.

Realizzati i lavori previsti dal programma, qualora permangano le cause di indisponibilità si applica la disciplina relativa alla sospensione dei lavori.

Nel caso di consegna parziale la data di consegna a tutti gli effetti di legge è quella dell'ultimo verbale di consegna parziale redatto dal direttore dei lavori.

Nel caso di consegna d'urgenza ai sensi all'art. 17 comma 8 del D.lgs.36/2023 il verbale deve indicare espressamente le lavorazioni che l'esecutore deve immediatamente eseguire, comprese le opere provvisorie; in questo caso l'esecutore dovrà comunque consegnare la documentazione di cui all'art. 15 del presente capitolato.

Contestualmente al verbale di consegna dovrà essere presentato il Programma esecutivo dettagliato dei lavori, prima dell'inizio dei lavori ai sensi del presente art. 6, nel rispetto delle scadenze obbligatorie stabilite dalla Stazione Appaltante e richiamate all'art. 7 del presente Capitolato.

Il direttore dei lavori è responsabile della corrispondenza del verbale di consegna dei lavori all'effettivo stato dei luoghi.

Il processo **verbale di consegna**, redatto in contraddittorio con l'esecutore, deve contenere i seguenti elementi:

- a) le condizioni e circostanze speciali locali riconosciute e le operazioni eseguite, come i tracciamenti, gli accertamenti di corpo/misura, i collocamenti di sagome e capisaldi;
- b) l'indicazione delle aree, dei locali e delle condizioni di disponibilità dei mezzi d'opera per l'esecuzione dei lavori dell'esecutore, nonché l'ubicazione e la capacità delle cave e delle discariche concesse o comunque a disposizione dell'esecutore;
- c) la dichiarazione che l'area su cui devono eseguirsi i lavori è libera da persone e cose e, in ogni caso che lo stato attuale è tale da non impedire l'avvio e la prosecuzione dei lavori;

Nel caso in cui siano riscontrate differenze fra le condizioni locali e il progetto esecutivo, non si procede alla consegna e il direttore dei lavori ne riferisce immediatamente al RUP, indicando le cause e l'importanza delle differenze riscontrate rispetto agli accertamenti effettuati in sede di redazione del progetto esecutivo e delle successive verifiche, proponendo i provvedimenti da adottare.

Il responsabile del progetto, acquisito il benestare del dirigente competente, cui ne avrà riferito, nel caso in cui l'importo netto dei lavori non eseguibili per effetto delle differenze riscontrate sia inferiore al quinto dell'importo netto di aggiudicazione e sempre che la eventuale mancata esecuzione non incida sulla funzionalità dell'opera o del lavoro, dispone che il direttore dei lavori proceda alla consegna parziale, invitando l'esecutore a presentare, entro un termine non inferiore a trenta giorni, il programma di esecuzione.

Qualora l'esecutore intenda far valere pretese derivanti dalla riscontrata difformità dello stato dei luoghi rispetto a quello previsto in progetto, deve formulare riserva sul verbale di consegna.

Qualora, per l'estensione delle aree o dei locali, o per l'importanza dei mezzi d'opera, occorra procedere in più luoghi e in più tempi ai relativi accertamenti, questi fanno tutti parte integrante del processo verbale di consegna.

Nel caso di subentro di un esecutore ad un altro nell'esecuzione dell'appalto, il direttore dei lavori redige apposito verbale in contraddittorio con entrambi gli esecutori per accertare la consistenza dei materiali,

dei mezzi d'opera e di quant'altro il nuovo esecutore deve assumere dal precedente, e per indicare le indennità da corrispondersi.

Qualora l'esecutore sostituito nell'esecuzione dell'appalto non intervenga alle operazioni di consegna, oppure rifiuti di firmare i processi verbali, gli accertamenti sono fatti in presenza di due testimoni ed i relativi processi verbali sono dai medesimi firmati assieme al nuovo esecutore.

Trascorso inutilmente e senza giustificato motivo il termine per la consegna dei lavori assegnato dal direttore dei lavori al nuovo esecutore, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione.

Art. 7. Programma di esecuzione dei lavori

Prima dell'inizio dei lavori l'esecutore ha l'obbligo di presentare il programma di esecuzione dei lavori, in cui siano graficamente rappresentate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.

Il programma deve essere coerente con il cronoprogramma predisposto dalla stazione appaltante, con l'offerta presentata in sede di gara e con le obbligazioni contrattuali.

Il programma deve essere approvato dalla direzione lavori e dal Responsabile del Progetto, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si pronunci il programma s'intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni evidentemente incompatibili.

Il programma presentato dall'esecutore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori ed 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 committente;
- 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) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92 del D.Lgs. 81/2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

Art. 8. Termini per l'esecuzione e l'ultimazione dei lavori

Il **tempo utile** per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni **120** naturali, successivi e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori di cui all'articolo precedente e la loro esecuzione dovrà avvenire nel rispetto delle date stabilite e fissate dal *Programma di esecuzione dei lavori presentato dall'esecutore*, di cui all'art. 6 del presente Capitolato.

Nel tempo utile previsto di cui al primo comma, fatto salvo quanto previsto dall'art. 121 del D.lgs. 36/2023, sono compresi anche:

- i tempi necessari all'ottenimento da parte dell'esecutore di tutte le autorizzazioni e/o certificazioni obbligatorie o propedeutiche all'esecuzione dei lavori;
- i giorni di andamento stagionale sfavorevole;

- l'esecuzione dei lavori in modo irregolare e discontinuo per interferenze eventuali nelle aree limitrofe per cui eventuali interferenze tra i cantieri non costituiranno diritto a proroghe o modifiche alle scadenze contrattuali
- le ferie contrattuali

L'esecutore 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 ovvero necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di collaudo o certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

Al termine delle opere l'esecutore deve **inviare al direttore dei lavori**, tramite Pec o fax, la **comunicazione di intervenuta ultimazione dei lavori**, al fine di consentire allo stesso i necessari accertamenti in contraddittorio.

Nel caso di esito positivo dell'accertamento, il direttore dei lavori rilascia il certificato di ultimazione dei lavori e lo invia al Rup, che ne rilascia copia conforme all'esecutore.

In caso di esito negativo dell'accertamento, il direttore dei lavori, constatata la mancata ultimazione dei lavori, rinvia i necessari accertamenti sullo stato dei lavori al momento della comunicazione dell'esecutore di avvenuta ultimazione degli stessi, con contestuale applicazione delle penali per ritardata esecuzione.

In ogni caso, alla data di scadenza prevista dal contratto, il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'esecutore un **verbale di constatazione sullo stato dei lavori**.

Il certificato di ultimazione può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.

Qualora l'esecutore *non abbia provveduto, contestualmente alla comunicazione di fine lavori, alla consegna di tutte le certificazioni, delle prove di collaudo e di quanto altro necessario al collaudo dei lavori ed all'ottenimento dei certificati di prevenzione incendi, agibilità, ecc.*, il certificato di ultimazione lavori assegnerà all'esecutore un termine non superiore a 15 giorni naturali e consecutivi per la produzione di tutti i documenti utili al collaudo delle opere e/o al conseguimento delle ulteriori certificazioni sopraindicate. Decorso inutilmente detto termine il certificato di ultimazione lavori precedentemente redatto diverrà inefficace, con conseguente necessità di redazione di un nuovo certificato che accerti l'avvenuto adempimento documentale. Resta salva l'applicazione delle **penali** previste nello Schema di Contratto.

Art. 9. Gestione dei sinistri e dei danni

Nel caso in cui nel corso dell'esecuzione dei lavori si verifichino sinistri alle persone o danni alle proprietà, il Direttore dei Lavori compila una relazione nella quale descrive il fatto e le presumibili cause e adotta gli opportuni provvedimenti finalizzati a ridurre le conseguenze dannose. Tale relazione è trasmessa senza indugio al Rup.

Restano a carico dell'esecutore, indipendentemente dall'esistenza di adeguata copertura assicurativa:

- tutte le misure, comprese le opere provvisorie, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nell'esecuzione dell'appalto;
- l'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni ai luoghi, a cose o a terzi determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti.

L'esecutore non può pretendere indennizzi per danni alle opere o provviste se non in caso fortuito o di forza maggiore e nei limiti consentiti dal contratto.

Nel caso di danni causati da forza maggiore l'esecutore ne fa denuncia al Direttore dei Lavori entro cinque giorni dal verificarsi dell'evento, a pena di decadenza dal diritto all'indennizzo.

Al fine di determinare l'eventuale indennizzo al quale può avere diritto l'esecutore, spetta al Direttore dei Lavori redigere processo verbale alla presenza di quest'ultimo, accertando:

- lo stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
- le cause dei danni, precisando l'eventuale caso fortuito o di forza maggiore;

- c) la eventuale negligenza, indicandone il responsabile, ivi compresa l'ipotesi di erronea esecuzione del progetto da parte dell'appaltatore;
- d) l'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del Direttore dei Lavori;
- e) l'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni.

L'esecutore non può sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne che nelle parti ove lo stato dei luoghi debba rimanere inalterato per provvedere all'accertamento dei fatti e previo accertamento e ordine del Responsabile del Procedimento.

L'indennizzo per i danni è limitato all'importo dei lavori necessari per l'occorrente riparazione, valutati ai prezzi e alle condizioni di contratto, con esclusione dei danni e delle perdite di materiali non ancora posti in opera, nonché delle opere provvisorie e dei mezzi dell'esecutore.

Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'esecutore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.

Art. 10. Modifiche, variazioni e varianti contrattuali

Il direttore dei lavori fornisce al RUP l'ausilio necessario per gli accertamenti in ordine alla sussistenza delle condizioni di cui all'articolo 120 del D.lgs.36/2023.

Il mancato rispetto del comma precedente, comporta, salva diversa valutazione del responsabile del procedimento, la rimessa in pristino, con spese a carico dell'esecutore, dei lavori e delle opere nella situazione originaria secondo le disposizioni del direttore dei lavori, fermo che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.

Nei casi e alle condizioni previste dalla normativa il Direttore dei Lavori propone al RUP le modifiche, nonché le varianti dei contratti in corso di esecuzione e relative **perizie di variante**, indicandone i motivi in apposita relazione da inviare al RUP.

Le modifiche, nonché le varianti dei contratti in corso di esecuzione devono essere autorizzate dal RUP con le modalità previste dalla stazione appaltante nel rispetto delle condizioni e dei limiti indicati all'articolo 120 del D.lgs.36/2023.

Con riferimento ai casi indicati dall'art. 120 comma 1 lett c) del D.lgs.36/2023 – varianti in corso d'opera, il Direttore dei Lavori descrive la situazione di fatto ai fini dell'accertamento da parte del RUP della sua non imputabilità alla stazione appaltante, della sua non prevedibilità al momento della redazione del progetto o della consegna dei lavori e delle ragioni per cui si rende necessaria la variazione.

Fermo quanto previsto per le clausole di revisione dei prezzi, i contratti di appalto possono essere modificati senza una nuova procedura di affidamento nei casi seguenti, sempre che, nelle ipotesi previste dalle lettere a) e c), nonostante le modifiche, la struttura del contratto o dell'accordo quadro e l'operazione economica sottesa possano ritenersi inalterate:

- a) se le modifiche, a prescindere dal loro valore monetario, sono state previste in clausole chiare, precise e inequivocabili dei documenti di gara iniziali;
- b) per la sopravvenuta necessità di lavori, servizi o forniture supplementari, non previsti nell'appalto iniziale, ove un cambiamento del contraente nel contempo risulti impraticabile per motivi economici o tecnici o comporti per la stazione appaltante notevoli disagi o un sostanziale incremento dei costi;
- c) per le varianti in corso d'opera, da intendersi come modifiche rese necessarie in corso di esecuzione dell'appalto per effetto di circostanze imprevedibili da parte della stazione appaltante. Rientrano in tali circostanze nuove disposizioni legislative o regolamentari o provvedimenti sopravvenuti di autorità o enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;
- d) se un nuovo contraente sostituisce l'aggiudicatario a causa di una delle circostanze previste dall'art 120 del D.Lgs 36/2023:

Nei casi di cui alle lettere b) e c), il contratto può essere modificato solo se l'eventuale aumento di prezzo non ecceda il 50 per cento del valore del contratto iniziale. In caso di più modifiche successive, la limitazione si applica al valore di ciascuna modifica. Tali modifiche successive non eludono l'applicazione del D.lgs 36/2023.

I contratti possono parimenti essere modificati senza necessità di una nuova procedura, sempre che nonostante le modifiche, la struttura del contratto o dell'accordo quadro e l'operazione economica sottesa possano ritenersi inalterate, se il valore della modifica è al di sotto di entrambi i seguenti valori:

- a) le soglie fissate dall'art 14 del D.lgs. 36/2023
- b) per i lavori il 15 per cento del valore iniziale del contratto; in caso di più modifiche successive, il valore è accertato sulla base del valore complessivo del contratto al netto delle successive modifiche.

Sono sempre consentite, a prescindere dal loro valore, le modifiche non sostanziali, così come definite nel Dlgs 36/2023, art 120.

Non sono considerate sostanziali le modifiche al progetto proposte dalla stazione appaltante ovvero dall'appaltatore con le quali, nel rispetto della funzionalità dell'opera:

- a) si assicurino risparmi, rispetto alle previsioni iniziali, da utilizzare in compensazione per far fronte alle variazioni in aumento dei costi delle lavorazioni;
- b) si realizzino soluzioni equivalenti o migliorative in termini economici, tecnici o di tempi di ultimazione dell'opera.

Il contratto è sempre modificabile ai sensi dell'articolo 9 del Dlgs 36/2023 e nel rispetto delle clausole di rinegoziazione contenute nel contratto. Nel caso in cui queste non siano previste, la richiesta di rinegoziazione va avanzata senza ritardo e non giustifica, di per sé, la sospensione dell'esecuzione del contratto. Il RUP provvede a formulare la proposta di un nuovo accordo entro un termine non superiore a tre mesi. Nel caso in cui non si pervenga al nuovo accordo entro un termine ragionevole, la parte svantaggiata può agire in giudizio per ottenere l'adeguamento del contratto all'equilibrio originario, salva la responsabilità per la violazione dell'obbligo di rinegoziazione.

Qualora in corso di esecuzione si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, la stazione appaltante impone all'appaltatore l'esecuzione alle condizioni originariamente previste. L'appaltatore non può fare valere il diritto alla risoluzione del contratto.

Nel caso in cui l'importo delle variazioni rientra nel limite del quinto dell'importo contrattuale, ai sensi dell'art. 120, comma 9, del D.Lgs. 36/2023:

- la perizia di variante o suppletiva è accompagnata da un *atto di sottomissione* che l'esecutore è tenuto a sottoscrivere in segno di accettazione o di motivato dissenso e senza poter far valere il diritto alla risoluzione del contratto;
- nel caso di variazioni in diminuzione il direttore dei lavori deve comunicarlo tempestivamente all'esecutore e comunque prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo contrattuale; in tal caso nulla spetta all'esecutore a titolo di indennizzo.

Nel caso, invece, di eccedenza rispetto a tale limite:

- la perizia è accompagnata da un *atto aggiuntivo al contratto principale*, sottoscritto dall'esecutore in segno di accettazione, nel quale sono riportate le condizioni alle quali è condizionata tale accettazione.
- Il RUP deve darne comunicazione all'esecutore che, nel termine di dieci giorni dal suo ricevimento, deve dichiarare per iscritto se intende accettare la prosecuzione dei lavori e a quali condizioni; nei quarantacinque giorni successivi al ricevimento della dichiarazione la stazione appaltante deve comunicare all'esecutore le proprie determinazioni. Qualora l'esecutore non dia alcuna risposta alla comunicazione del RUP si intende manifestata la volontà di accettare la variante complessiva agli stessi prezzi, patti e condizioni del contratto originario. Se la stazione appaltante non comunica le proprie determinazioni nel termine fissato, si intendono accettate le condizioni avanzate dall'esecutore.

Ai fini della determinazione del quinto, l'importo dell'appalto è formato dalla somma risultante dal contratto originario, aumentato dell'importo degli atti di sottomissione e degli atti aggiuntivi per varianti già intervenute, nonché dell'ammontare degli importi, diversi da quelli a titolo risarcitorio, eventualmente riconosciuti all'impresa affidataria ai sensi degli articoli 210 e 212 del D.lgs 36/2023

Le variazioni sono valutate ai prezzi di contratto, ma se comportano categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale si provvede alla formazione di nuovi prezzi. I **nuovi prezzi** delle lavorazioni o materiali sono valutati:

- a) desumendoli dai prezzi di cui all'art.41 comma 13 del D.lgs. 36/2023, ove esistenti;
- b) quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data

di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il Direttore dei Lavori e l'impresa affidataria, e approvati dal RUP.

Qualora da tali calcoli risultino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i prezzi prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori sono approvati dalla stazione appaltante, su proposta del RUP.

Se l'esecutore 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'esecutore non iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

Il Direttore dei Lavori può disporre modifiche di dettaglio non comportanti aumento o diminuzione dell'importo contrattuale, comunicandole preventivamente al RUP.

Il Direttore dei lavori, entro 10 gg dalla proposta dell'esecutore, redatta in forma di perizia tecnica corredata anche degli elementi di valutazione economica, di variazioni migliorative di sua esclusiva ideazione e che comportino una diminuzione dell'importo originario dei lavori, trasmette la stessa al RUP unitamente al proprio parere. Possono formare oggetto di proposta le modifiche dirette a migliorare gli aspetti funzionali, nonché singoli elementi tecnologici o singole componenti del progetto, che non comportano riduzione delle prestazioni qualitative e quantitative stabilite nel progetto stesso e che mantengono inalterate il tempo di esecuzione dei lavori e le condizioni di sicurezza dei lavoratori. Le varianti migliorative, proposte nel rispetto di quanto previsto dall'articolo 120 del D.lgs. 36/2023, non alterano in maniera sostanziale il progetto né le categorie di lavori.

Si applica la revisione dei prezzi ai sensi dell'art. 60 e dell'Allegato II.2 bis e dell'art 120 comma 1 lettera a) del D.lgs. 36/2023 e s.m.i. secondo quanto previsto dall'art. 5 dello Schema di contratto.

CAPO III – CONTROLLO TECNICO-AMMINISTRATIVO E CONTABILE

Art. 11. Disposizioni generali

Il controllo tecnico, contabile e amministrativo dell'esecuzione del contratto è svolto, ai sensi degli artt. 114 e 115 del D.lgs 36/2023, dei Capi III e IV del D.MIT. 49/2018, dall'Art. 12 dell'Allegato II.14 del D.Lgs 36/2023 dal direttore dei lavori e dall'ufficio di direzione lavori.

Art. 12. Contabilizzazione dei lavori

La contabilizzazione dei lavori a misura/corpo è effettuata secondo le specificazioni date nelle norme del Capitolato Generale 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'affidatario possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.

Non sono comunque riconosciuti nella valutazione delle opere ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.

La contabilizzazione delle opere e delle forniture sarà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari dell'elenco dei prezzi unitari.

In corso d'opera, qualora debbano essere introdotte variazioni ai lavori, e queste non siano valutabili mediante i prezzi unitari rilevabili dagli atti progettuali o di gara, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi, con i criteri di cui all'articolo 9 del presente Capitolato.

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.

Per i lavori da liquidare su fattura e per le prestazioni da contabilizzare in economia si procede secondo le relative speciali disposizioni.

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.

Art. 13. Riserve

Le riserve sono iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole, nonché all'atto della sottoscrizione del certificato di collaudo mediante precisa esplicitazione delle contestazioni circa le relative operazioni. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono rinunciate. Le riserve devono essere formulate in modo specifico e indicare con precisione le ragioni sulle quali si fondano.

In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità:

- a) la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore ritiene gli siano dovute. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto, salvo che la riserva stessa sia motivata con riferimento a fatti continuativi;
- b) l'indicazione degli ordini di servizi, emanati dal direttore dei lavori o dal direttore dell'esecuzione, che abbiano inciso sulle modalità di esecuzione dell'appalto;
- c) le contestazioni relative all'esattezza tecnica delle modalità costruttive previste dal capitolato speciale d'appalto o dal progetto esecutivo;
- d) le contestazioni relative alla difformità rispetto al contratto delle disposizioni e delle istruzioni relative agli aspetti tecnici ed economici della gestione dell'appalto;
- e) le contestazioni relative alle disposizioni e istruzioni del direttore dei lavori o del direttore dell'esecuzione che potrebbero comportare la responsabilità dell'appaltatore o che potrebbero determinare vizi o difformità esecutive dell'appalto.

L'esecutore, all'atto della firma del conto finale, da apporre entro il termine di trenta giorni dall'invito del RUP a prenderne cognizione, non può iscrivere domande diverse per oggetto o per importo da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e ha l'onere, a pena di decadenza, di confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili per le quali non siano intervenute procedure di carattere conciliativo.

Se l'esecutore non firma il conto finale nel termine di cui al paragrafo precedente, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si intende come definitivamente accettato.

Il Direttore dei Lavori comunica al RUP eventuali contestazioni dell'esecutore su aspetti tecnici che possano influire sull'esecuzione dei lavori.

In tali casi, il RUP convoca le parti entro quindici giorni dalla comunicazione e promuove, in contraddittorio, l'esame della questione al fine di risolvere la controversia; all'esito, il RUP comunica la decisione assunta all'esecutore, la quale ha l'obbligo di uniformarsi, salvo il diritto di iscrivere riserva nel registro di contabilità in occasione della sottoscrizione.

Il Direttore dei Lavori redige in contraddittorio con l'imprenditore un *processo verbale delle circostanze contestate* o, in assenza di questo, in presenza di due testimoni. In quest'ultimo caso copia del verbale è comunicata all'esecutore per le sue osservazioni, da presentarsi al Direttore dei Lavori nel termine di otto giorni dalla data del ricevimento. In mancanza di osservazioni nel termine, le risultanze del verbale si intendono definitivamente accettate.

L'esecutore, il suo rappresentante, oppure i testimoni firmano il processo verbale, che è inviato al RUP con le eventuali osservazioni dell'esecutore. Contestazioni e relativi ordini di servizio sono annotati nel giornale dei lavori.

Se l'esecutore firma il registro di contabilità con riserva, il Direttore dei Lavori, nei successivi quindici giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni al fine di consentire alla stazione appaltante la percezione delle ragioni ostative al riconoscimento delle pretese dell'esecutore; in mancanza il Direttore dei Lavori è responsabile per le somme che, per tale negligenza, la stazione appaltante deve riconoscere all'esecutore.

Le riserve, quantificate in via definitiva dall'esecutore, sono comunque iscritte, a pena di decadenza, nel primo atto contabile idoneo a riceverle successivamente all'insorgenza del fatto che le ha determinate; le riserve sono iscritte, a pena di decadenza, anche nel registro di contabilità, all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi del fatto pregiudizievole; le riserve non confermate nel conto finale si intendono abbandonate. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.

Ove per un legittimo impedimento non sia possibile eseguire una precisa e completa contabilizzazione, il Direttore dei Lavori può registrare in partita provvisoria sui libretti quantità dedotte da corpo/misurazioni sommarie. In tal caso l'onere dell'immediata riserva diventa operante quando in sede di contabilizzazione definitiva delle categorie di lavorazioni interessate sono portate in detrazione le partite provvisorie.

Nel caso in cui l'esecutore, non firmi il registro di contabilità, è invitato a farlo entro il termine perentorio di quindici giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne fa espressa menzione nel registro. Se l'esecutore, ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della stessa, egli formula, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, le sue riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre di compenso cui crede aver diritto, e le ragioni di ciascuna domanda.

Nel caso in cui l'esecutore non ha firmato il registro nel termine di cui sopra, oppure lo ha fatto con riserva, ma senza esplicitare le sue riserve nel modo e nel termine sopraindicati, i fatti registrati si intendono definitivamente accertati, e l'esecutore decade dal diritto di far valere in qualunque termine e modo le riserve o le domande che ad essi si riferiscono.

CAPO IV – NORME DI SICUREZZA

Art. 14. Norme di sicurezza generali

I lavori appaltati devono svolgersi nel 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

L'esecutore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del Regolamento Edilizio vigente del Comune presso i quali si svolgono i lavori, per quanto attiene la gestione del cantiere, nonché all'osservanza delle misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D.Lgs. 81/2008, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste in cantiere.

L'esecutore 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.

L'esecutore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

Art. 15. Piani di sicurezza

Il cantiere per entità e tipologia ricade nell'ambito di applicazione del D.Lgs. 81/2008 Titolo IV che per l'appalto in oggetto verrà quindi integralmente applicato e dovrà essere rispettato da tutte le imprese e lavoratori autonomi presenti in cantiere.

L'esecutore è obbligato ad osservare e a far osservare a tutte le imprese e lavoratori autonomi eventualmente presenti in cantiere, scrupolosamente e senza riserve o eccezioni, il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi del D.Lgs. 81/2008 Titolo IV.

L'esecutore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più **proposte motivate di modificazione o di integrazione al Piano di Sicurezza di Coordinamento**, ai sensi dell'art. 100 comma 5 del D.Lgs. 81/2008, nei seguenti casi:

- a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero 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.

L'esecutore 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'esecutore.

Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'esecutore, nei casi di cui alla lettera a), le proposte s'intendono accolte.

Qualora il coordinatore non si sia pronunciato entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'esecutore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi nei casi di cui alla lettera b), le proposte s'intendono rigettate.

Nei casi di cui alla lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.

L'esecutore deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, prima dell'inizio dei lavori, un **Piano operativo di sicurezza (POS)**, di cui all'art. 89 comma 1 let. h) del D.Lgs. 81/2008, per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori.

Il piano operativo di sicurezza (POS):

- costituisce *piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento* di cui all'art. 100 comma 1 del D.Lgs. 81/2008;
- *comprende il documento di valutazione dei rischi* di cui all'articolo 28, e gli adempimenti di cui all'articolo 26, comma 1, lettera b), del D.Lgs. 81/2008 e contiene inoltre le notizie di cui all'articolo 18, commi 1 e 2 dello stesso decreto, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
- *dovrà contenere gli elementi minimi previsti dall'Allegato XV del D.Lgs. 81/2008.*

I piani di sicurezza di cui ai commi precedenti formano parte integrante del contratto.

L'esecutore deve fornire tempestivamente al Direttore dei lavori e/o al Coordinatore per la sicurezza gli aggiornamenti alla documentazione di cui sopra, ogni volta che mutino le condizioni del cantiere ovvero i processi lavorativi utilizzati.

Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'esecutore, previa la sua formale costituzione in mora, costituiscono causa di risoluzione del contratto in suo danno.

CAPO V – ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'ESECUTORE

Art. 16. Oneri di carattere generale

L'esecutore è responsabile della disciplina e del buon ordine del cantiere ed ha l'obbligo di osservare e di far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento.

L'esecutore, tramite il direttore di cantiere, assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'appaltatore. In caso di appalto affidato ad un raggruppamento temporaneo di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

Il Direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'esecutore per indisciplina, incapacità o grave negligenza.

L'esecutore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della mala fede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

L'Appaltatore deve osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione ed assistenza dei lavoratori.

Art. 17. Oneri e obblighi a carico dell'esecutore prima della stipulazione e consegna dei lavori

Prima della stipulazione del contratto o, nei casi di urgenza, prima della consegna anticipata l'esecutore dovrà sottoscrivere, concordemente con il Responsabile del Progetto, **il verbale del permanere delle condizioni** che consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

Prima della consegna dei lavori l'esecutore deve consegnare al direttore dei lavori la seguente documentazione:

- 1) **la polizza di assicurazione per danni di esecuzione e responsabilità civile verso terzi**, ai sensi dell'art.117 comma 10 del D.lgs. 36/2023, almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori;
- 2) **Il Programma di esecuzione dei lavori**, ai sensi dell'art. 6 del presente Capitolato;
- 3) **eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento** di cui all'art. 100 comma 5 del D.Lgs. 81/2008;
- 4) **un Piano Operativo di Sicurezza (POS)**, di cui all'art. 89 comma 1 let. h) D.Lgs. 81/2008;
- 5) **Dichiarazione redatta su carta intestata resa in forma di dichiarazione sostitutiva di notorietà, pertanto dovrà essere allegata una fotocopia di un documento di identità valido del dichiarante, dalla quale risultino:**
 - i **nominativi** del Direttore Tecnico di Cantiere e del Responsabile di Cantiere,
 - la **posizione presso gli Enti assicurativi e previdenziali** (INPS, INAIL, Cassa Edile). Nel caso in cui la Ditta non sia soggetta ai versamenti alla Cassa Edile, dovrà essere rilasciata dichiarazione del Contratto Collettivo Nazionale di lavoro applicato
 - **l'organico medio annuo**, distinto per qualifica, destinato al lavoro in oggetto, 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 (ai sensi dell'art. 90 comma 9 let. b) D.Lgs. 81/2008);
 - **il contratto collettivo applicato ai lavoratori dipendenti** (ai sensi dell'art. 90 comma 9 let. b D.Lgs. 81/2008), stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative;
- 6) **Copia fotostatica della ricevuta di avvenuta denuncia agli enti previdenziali;**

Dovranno essere inoltre consegnate le seguenti ulteriori documentazioni.

- **Piano di montaggio, uso e smontaggio dei ponteggi (Pimus)**, ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. 81/2008 e con i contenuti minimi di cui all'Allegato XXII dello stesso decreto.
- **Progetto di costruzione dei ponteggi** firmato da un ingegnere o architetto abilitato;
- Piano di valutazione dell'esposizione alle vibrazioni (D.Lgs. 187/2005) e piano dell'esposizione agli agenti chimici in attuazione alla direttiva CEE n. 98/24.
- **La compilazione per quanto di competenza del Documento Unico Valutazione Rischi Interferenza (DUVRI)**, previsto dall'art. 26 del D.Lgs. 81/2008 Oneri e obblighi a carico dell'esecutore dopo la consegna dei lavori

Art. 18. Oneri e obblighi a carico dell'esecutore dopo la consegna dei lavori

Oltre agli oneri previsti dalla normativa vigente e dal presente capitolato speciale d'appalto, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'esecutore gli oneri e gli obblighi che seguono.

- a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, 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 al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'esecutore 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) 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.
- d) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'esecutore a termini di contratto;
- e) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati e accettati dall'Amministrazione, di tutte le prove che saranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione, da parte di professionista abilitato di gradimento dell'Amministrazione, di prove di carico statiche/dinamiche che siano ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare per opere in calcestruzzo armato è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, confezionato in un gruppo di due provini secondo le modalità previste al cap. 11.2 del DM 17 gennaio 2018 ed il prelievo di n. 3 spezzoni di acciaio per ogni diametro e per ogni lotto di spedizione secondo le modalità previste al cap. 11.3.2.10.4 del DM 17 gennaio 2018;
- f) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato.
- g) L'installazione di grù, basamenti delle grù progettazione degli stessi indagini del terreno, noleggi a caldo di autogrù, castelli di carico e quant'altro occorre per garantire la movimentazione del materiale.
- h) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
- i) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto dell'ente appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'esecutore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'esecutore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso esecutore; *lo stesso esecutore è tenuto a consegnare alla direzione lavori la documentazione tecnica dei materiali utilizzati;*
- j) la concessione, su richiesta della direzione lavori, 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 l'ente appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte dalle quali, come dall'ente appaltante, l'impresa 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;
- k) 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;

- l) 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'esecutore 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;
- m) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal capitolato speciale o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili;
- n) l'utilizzo di prodotti conformi al Capo II (Dichiarazione di prestazione e marcatura CE) del Regolamento 305/2011 (UE) e all'art. 5 (Condizioni per l'immissione sul mercato e per l'impiego dei prodotti da costruzione), comma 5;
- o) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
- p) in relazione all'entità e alla dimensione del cantiere, l'allestimento e la manutenzione entro il recinto del cantiere di un locale ad uso ufficio, esistente indicato dalla D.L. o in struttura prefabbricata, del personale di direzione lavori e assistenza, arredato, illuminato e provvisto di armadio con chiusura, tavolo, sedie, n. 1 stazione di lavoro informatica, e materiale di cancelleria;
- q) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, corpo/misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori 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;
- r) la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal capitolato speciale o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
- s) la presentazione, ove non già presentato in sede di consegna, del progetto di costruzione dei ponteggi firmato da un ingegnere o architetto abilitato;
- t) la presentazione, ove non già presentato in sede di consegna, del piano di montaggio, uso e smontaggio del ponteggio (PIMUS), in base al d.lgs 235/2003 e circolare del Ministero del lavoro n. 25/2006;
- u) la verifica dei calcoli e del progetto esecutivo delle opere strutturali eseguita da un tecnico iscritto all'Albo professionale, e l'approntamento di quanto necessario per le denunce, le autorizzazioni, ecc., secondo quanto previsto dal D.P.R. 380/01 e dal DM 14 gennaio 2008, nonché, la normativa tecnica regionale;
- v) 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 direzione lavori; 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'esecutore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
- w) 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, del coordinamento e della coerenza tra i Piani operativi di sicurezza delle eventuali ditte subappaltatrici, 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'esecutore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori;
- x) la predisposizione e l'esposizione in sito di un 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 ed in conformità allo schema tipico indicato nel presente capitolato (Tabella C), curandone i necessari aggiornamenti periodici.
- y) richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Privati, Regione, ANAS, ENEL, Telecom, IRETI ed altri eventuali) 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.

L'esecutore dovrà procedere altresì alla verifica puntuale dei sotto-servizi (Enel, gas, telecom, ecc.) interessati dai lavori.

Al termine dei lavori sono a carico dell'esecutore gli oneri e gli obblighi che seguono:

- 1) la **redazione della dichiarazione di conformità degli impianti realizzati**, di cui all'art. 7 del DM 22 gennaio 2008 n.37, con la relazione e gli allegati ivi previsti e s.m. e i. (*Decreto 19 maggio 2010 Modifica degli allegati al decreto 22 gennaio 2008, n. 37, concernente il regolamento in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici*);
- 2) la **consegna degli as built strutturali, edili e impiantistici e delle documentazioni a corredo** di quanto realizzato in almeno tre copie cartacee e su supporto informatico, redatti in base agli standards in uso presso la Stazione Appaltante.
- 3) in caso di interventi rilevanti ai fini energetici, l'esecutore deve presentare un attestato di prestazione energetica (A.P.E.), ai sensi dell'art. 6 del D.Lgs. 192/2005e ss.mm.ii, redatto secondo i criteri e le metodologie del decreto sopraindicato nonché delle disposizioni regionali in materia;
- 4) consegna della Dichiarazione di prestazione (D.o.P.) e marcatura CE per i prodotti secondo Regolamento 305/2011 (UE) e art. 5 (Condizioni per l'immissione sul mercato e per l'impiego dei prodotti da costruzione), comma 5;
- 5) per i materiali soggetti alla normativa antincendio la dichiarazione di corretta posa in opera del prodotto redatta dall'installatore con gli allegati obbligatori: certificati di prova, documento di trasporto, ecc., su modelli prestabiliti dei VV.F.

Art. 19. Obblighi speciali a carico dell'esecutore

L'esecutore è obbligato alla conservazione delle scritture di cantiere e in particolare:

- a) il giornale dei lavori in cui sono annotati per ciascun giorno almeno:
 - l'ordine, il modo e l'attività con cui progrediscono le lavorazioni;
 - la qualifica e il numero degli operai impiegati;
 - l'attrezzatura tecnica impiegata per l'esecuzione dei lavori;
 - l'elenco delle provviste fornite dall'esecutore, documentate dalle rispettive fatture quietanzate, nonché
 - quant'altro interessi l'andamento tecnico ed economico dei lavori, ivi compresi gli eventuali eventi infortunistici;
 - l'indicazione delle circostanze e degli avvenimenti relativi ai lavori che possano influire sui medesimi, inserendovi le osservazioni meteorologiche e idrometriche, le indicazioni sulla natura dei terreni e quelle particolarità che possono essere utili;
 - le disposizioni di servizio e gli ordini di servizio del RUP e del direttore dei lavori;
 - le relazioni indirizzate al RUP;
 - i processi verbali di accertamento di fatti o di esperimento di prove;
 - le contestazioni, le sospensioni e le riprese dei lavori;
 - le varianti ritualmente disposte, le modifiche od aggiunte ai prezzi;

Il direttore dei lavori, in caso di delega ai direttori operativi o agli ispettori di cantiere, verifica l'esattezza delle annotazioni sul giornale dei lavori ed aggiunge le osservazioni, le prescrizioni e le avvertenze che ritiene opportune apponendo con la data la sua firma, di seguito all'ultima annotazione dei predetti soggetti delegati.

- b) i libretti di misura delle lavorazioni e delle provviste, che contengono la misurazione e classificazione delle lavorazioni effettuate dal direttore dei lavori.

Il direttore dei lavori cura che i libretti siano aggiornati e immediatamente firmati dall'esecutore o dal tecnico dell'esecutore che ha assistito al rilevamento delle misure.

Per le lavorazioni e le somministrazioni che per la loro natura si giustificano mediante fattura, il direttore dei lavori è tenuto ad accertare la loro corrispondenza ai preventivi precedentemente accettati e allo stato di fatto.

I libretti delle misure possono altresì contenere le figure quotate delle lavorazioni eseguite, i profili e i piani quotati raffiguranti lo stato delle cose prima e dopo le lavorazioni, oltre alle memorie esplicative al fine di dimostrare chiaramente ed esattamente, nelle sue varie parti, la forma e il modo di esecuzione;

- c) note delle eventuali prestazioni in economia che sono sottoposte settimanalmente al visto del direttore dei lavori e dei suoi collaboratori (in quanto tali espressamente indicati sul libro giornale), per poter essere accettate a contabilità e dunque retribuite.

Art. 20. Sistema qualità

L'esecutore dovrà inoltre provvedere ad uniformarsi alle procedure del sistema di gestione dell'esecuzione dei lavori vigente presso la Stazione Appaltante, redigendo le modulistiche ed applicando le procedure di pianificazione, verifica e controllo delle fasi esecutive previste dalla Stazione appaltante.

Art. 21. Lavorazioni in garanzia

Ai sensi degli artt. 1667, 1668, 1669 del Codice Civile l'esecutore garantisce al Committente la conduzione a buon fine dei lavori e delle prestazioni oggetto del Contratto nel pieno rispetto dei requisiti e delle prescrizioni contrattuali.

1) Regola d'arte

L'esecutore garantisce al Committente l'esecuzione di tutti i lavori a perfetta regola d'arte, in conformità agli standard normalmente accettati e prevalenti nel periodo di esecuzione delle opere oggetto dell'Appalto, utilizzando al meglio la Propria esperienza in lavori analoghi; garantisce inoltre che l'Appalto stesso, nella sua totalità ed in ciascuna delle parti che lo compongono, è esente da difetti, anche occulti, di ottima qualità, prevede l'impiego di parti e/o componenti nuove, idonee all'uso, perfettamente conformi alle caratteristiche di funzionalità secondo quanto prescritto nei documenti contrattuali ed alle Normative di sicurezza applicabili.

2) Durata

Durante il periodo di garanzia l'esecutore è tenuto ad eseguire gratuitamente qualunque modifica, messa a punto o regolazione ritenute necessarie perché le opere soddisfino i requisiti contrattuali, nonché a sostituire tutte quelle parti che dovessero risultare difettose.

Il periodo di garanzia decorrerà dalla data di collaudo e, fatte salve le disposizioni di Legge, avrà durata di:

10 anni per le opere edili

10 anni per le impermeabilizzazioni

3) Difetti

Nel caso in cui il difetto contestato derivi da un errore di concezione o di esecuzione, l'esecutore è tenuto a riparare, modificare o sostituire tutte le parti identiche ed affette, tenendo conto della loro specifica utilizzazione, dello stesso difetto di concezione o di esecuzione, anche se queste non hanno dato luogo ad alcun inconveniente.

4) Ripristini

Tutte le prestazioni che competono all'esecutore durante il periodo di garanzia devono essere svolte nel più breve tempo possibile, tenendo conto delle esigenze di operatività del Committente.

Rientra negli oneri dell'esecutore prendere tutte quelle misure, quali le riparazioni provvisorie, eventualmente necessarie per rispondere al meglio alle suddette esigenze.

In caso di mancanza da parte dell'esecutore, il Committente può procedere direttamente, o far procedere da terzi, a spese dell'esecutore, all'esecuzione di cui ai precedenti articoli.

5) Rinnovo decorrenza dei termini

Se, durante il periodo di garanzia, il fabbricato oggetto dell'Appalto, o parti di esso (piani e/o locali), si rendono non utilizzabili, una o più volte, a causa di inconvenienti imputabili all'esecutore, il periodo di garanzia dell'Appalto, o delle parti suddette, è aumentato di tutti i periodi di indisponibilità degli stessi.

Per tutte le parti che, in garanzia, siano state sostituite, riparate o comunque influenzate da tali operazioni, sia che ciò abbia comportato o meno l'indisponibilità totale o parziale delle opere oggetto dell'Appalto, il periodo di garanzia decorrerà dalla data di ultimazione della sostituzione, riparazione o modifica.



CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA

DIREZIONE TERRITORIO E MOBILITÀ
UFFICIO PROGRAMMAZIONE E COORDINAMENTO VIABILITÀ
UFFICIO LAVORI PUBBLICI

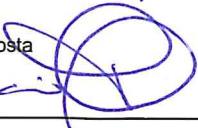
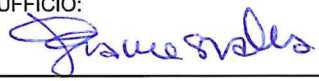
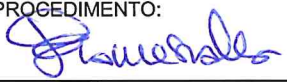
CODICE COMMESSA: 06/22_RL

SP 48 DEL FREGAROLO

Lavori di consolidamento e messa in sicurezza della carreggiata mediante consolidamento del ciglio di valle prevedendo la realizzazione di strutture di sostegno in c.a. e fondazioni speciali e adeguamento e ripristino del sistema di smaltimento delle acque, al km 2+500 e km 3+900 della SP 48 del Fregarolo, in Comune di Fontanigorda

PROGETTO ESECUTIVO

SCHEMA DI CONTRATTO

REDATTO DA:			PROGETTISTA:			ALLEGATO 10		
Geom. Andrea Napoli 			Ing. Canevari Elisa 			TAVOLA N°		
Geom. Monica Costa  			IL RESPONSABILE D'UFFICIO:			SCALA		
ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE:			Ing. Francesca Villa 			DATA		
			IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:					
			Ing. Francesca Villa 					
CONTROLLATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA			
APPROVATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA	31/10/25		

LAVORI PUBBLICI

SCHEMA DI CONTRATTO

Aggiornato al D.Lgs. 36/2023 e al D.Lgs 209/2024

Sommario

Articolo 1 - Oggetto.....	3
Articolo 2 - Documenti contrattuali.....	3
Articolo 3 - Corrispettivo e pagamenti.....	4
Articolo 4 - Cessione del contratto.....	5
Articolo 5 - Revisione prezzi e modifiche al contratto.....	6
Articolo 6 - Programma di esecuzione dei lavori.....	7
Articolo 7 - Termini di esecuzione dei lavori.....	8
Articolo 8 - Sospensione e ripresa dei lavori.....	9
Articolo 9 - Ultimazione dei lavori.....	11
Articolo 10 - Oneri a carico dell'appaltatore.....	12
Articolo 11 - Subappalti e subcontratti.....	13
Articolo 12 - Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza.....	16
Articolo 13 - Obblighi di comunicazione all'Amministrazione.....	17
Articolo 14 - Misure anticorruzione.....	18
Articolo 15 - Garanzie - Polizze assicurative.....	20
Articolo 16 - Controlli.....	22
Articolo 17 - Contabilità e pagamenti.....	23
Articolo 18 - Tracciabilità dei pagamenti.....	28
Articolo 19 - Penali e premio di accelerazione.....	30
Articolo 20 - Modalità e termini di collaudo.....	32
Articolo 21 - Risoluzione del contratto.....	34
Articolo 22 - Recesso.....	36
Articolo 23 - Controversie.....	36
Articolo 24 - Discordanze negli atti contrattuali.....	37
Articolo 25 - Trattamento dei dati personali.....	37
Articolo 26 - Criteri Ambientali Minimi.....	38
Articolo 27 - Richiamo alle norme legislative e regolamentari.....	38
Articolo 28 - Interpretazione del Contratto.....	38
Articolo 29 - Elezione del domicilio.....	38
Articolo 30 - Patto di Integrità.....	39
Articolo 31 - Spese contrattuali.....	39

PREMESSE

(.....)

(.....)

(.....)

- che nel presente contratto per “Codice” si intende il Decreto Legislativo 31 marzo 2023, n.36 nel testo vigente

Articolo 1 - Oggetto

La premessa narrativa forma parte integrante del presente contratto.

L'Amministrazione, come sopra rappresentata, affida a (...nome Appaltatore...)

e per essa a (... nome Firmatario...), il quale nella precitata sua qualità, accetta senza riserva alcuna, l'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di: (..... descrizione intervento, lotto, CIG, CUP, ID di gara)

L'Appaltatore s'impegna alla loro esecuzione alle condizioni di cui al presente contratto e agli atti a questo allegati o da questo richiamati.

Articolo 2 - Documenti contrattuali

L'appalto viene conferito ed accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile ed inscindibile delle norme, condizioni, patti, obblighi, oneri e modalità dedotti e risultanti dal Codice, delle Determinazioni Dirigenziali citate in premessa, di tutti i documenti di gara, ancorché non materialmente allegati, nonché dai seguenti documenti, facenti parte integrante e sostanziale del presente contratto:

- il Capitolato Speciale d'Appalto ("Allegato"), firmato digitalmente dalle parti e allegato come file avente la seguente impronta HASH: SHA256: "-----";
- il Computo Metrico Estimativo ("Allegato") firmato digitalmente dalle parti e allegato come file avente la seguente impronta HASH: SHA256: "-----";

Fanno altresì parte integrante e sostanziale del presente contratto, ancorché non materialmente e fisicamente uniti al medesimo ma depositati agli atti dell'Amministrazione:

- i piani di sicurezza e coordinamento, di cui all'art. 100 del Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81,
- il cronoprogramma;

- gli elaborati grafici progettuali, come da elenco inserito tra i documenti di gara nella cartella compressa "...", pubblicata sul sito SUA all'indirizzo "...", elenco denominato "...pdf" avente la seguente impronta HASH: SHA256: "..."

Le parti dichiarano di avere piena conoscenza di tutti i predetti allegati e fanno ad essi integralmente rinvio per quanto non disciplinato dal presente contratto.

Articolo 3 - Corrispettivo e pagamenti

L'importo contrattuale ammonta a Euro **numero in cifre,00#** (diconsi **numero in lettere/00**, di cui:

- a) Euro **numero in cifre,00#** per l'esecuzione delle lavorazioni vere e proprie, di cui Euro **numero in cifre,00#** per il costo della manodopera;
- b) Euro 7000,00# per gli oneri di sicurezza.

L'importo contrattuale è al netto dell'I.V.A. ed è fatta salva la liquidazione finale.

L'importo di cui alla lettera a) è stato ottenuto applicando il ribasso d'asta del (...) % offerto dall'Appaltatore in sede di gara.

Tale somma viene dichiarata sin d'ora soggetta alla liquidazione finale che farà il direttore dei lavori o collaudatore per quanto concerne le diminuzioni, le aggiunte o le modificazioni tutte che eventualmente saranno apportate all'originale progetto.

Il contratto è stipulato **"a misura"**, per cui l'importo contrattuale complessivo può variare, in aumento o in diminuzione, secondo la quantità effettiva dei lavori eseguiti.

L'importo contrattuale risulta suddiviso secondo le seguenti categorie omogenee (articolo 32 dell'Allegato I.7 del Codice):

categoria omogenea	Importo (base di gara)	% (su totale appalto)
(...)		

	(...)		
	(...)		

Sono a carico dell'esecutore, intendendosi remunerati con il corrispettivo contrattuale, tutti gli oneri, i rischi e le spese relative alla prestazione delle attività e dei servizi oggetto del contratto, ivi comprese tutte le attività necessarie per apportare le integrazioni, modifiche e gli adeguamenti richiesti dal RUP e/o dal Committente, nell'ambito dell'oggetto contrattuale.

Sono altresì a carico dell'esecutore, intendendosi remunerati con il corrispettivo contrattuale, ogni attività e fornitura che si rendesse necessaria per l'esecuzione delle prestazioni contrattuali, o, comunque, opportuna per un corretto e completo adempimento delle obbligazioni previste, ivi compresi quelli relativi ad eventuali spese di viaggio, vitto e alloggio per il personale addetto alla esecuzione contrattuale, nonché ai connessi oneri assicurativi, le spese postali e telefoniche.

La forma e le dimensioni delle opere che rappresentano l'oggetto dell'appalto risultano dagli elaborati di progetto che fanno parte integrante del contratto.

Articolo 4 - Cessione del contratto

E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.

E' ammessa la cessione dei crediti ai sensi dell'articolo 120 comma 12 e dell'articolo 6 Allegato II.14 del Codice.

Articolo 5 - Revisione prezzi e modifiche al contratto

La revisione dei prezzi è disciplinata dall'articolo 60 del Codice, dalla sezione II dell'allegato II.2 bis al Codice e dal presente Contratto.

Qualora, nel corso del periodo di validità del contratto, si verificano particolari condizioni di natura oggettiva che determinano una variazione del costo dell'opera in aumento o in diminuzione superiore al 3 per cento dell'importo complessivo,

opera la revisione dei prezzi nella misura del 90 per cento del valore eccedente la variazione del 3 per cento applicata alle prestazioni da eseguire.

Nelle more dell'elaborazione degli Indici sintetici, previsti dal provvedimento del Ministero della Infrastrutture e dei Trasporti da adottarsi ai sensi dell'articolo 60 comma 4 del Codice:

- nell'istanza di revisione prezzi l'Appaltatore deve comprovare l'effettiva maggiore onerosità dei costi dell'opera facendo riferimento ai prezzi corrispondenti nel prez-zario regionale in vigore o, in assenza di prezzi di riferimento, mediante adeguata documentazione o con altri idonei mezzi di prova
- la revisione dei prezzi non si applica ai lavori da eseguirsi nell'anno solare di pre-sentazione dell'offerta.

Sono escluse da revisione le lavorazioni ancora da eseguirsi che non rientrerebbero nell'ambito di applicazione della procedura se eseguite nel rispetto del crono-programma di progetto, purchè il ritardo sia imputabile a fatto dipendente dall'ope-ratore economico.

Le modifiche contrattuali in corso di esecuzione sono disciplinate dall'articolo 120, dall'articolo 5 Allegato II.14 del Codice e dall'articolo 11 del Capitolato Speciale d'Appalto.

Articolo 6 - Programma di esecuzione dei lavori

Prima dell'inizio dei lavori l'esecutore ha l'obbligo di presentare il programma di esecuzione dei lavori, in cui siano graficamente rappresentate, per ogni lavorazio-ne, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, par-ziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.

Il programma deve essere coerente con il cronoprogramma predisposto dalla stazione appaltante e con le obbligazioni contrattuali.

Il programma deve essere approvato dalla direzione lavori e dal RUP, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si pronunci il programma s'intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni evidentemente incompatibili.

Il programma presentato dall'esecutore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori ed 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 committente;
- 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) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92 del D.Lgs. 81/2008.

In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato

Articolo 7 - Termini di esecuzione dei lavori

<EVENTUALE, se consegna in via di urgenza>

I lavori sono stati consegnati prima della stipulazione del contratto, ai sensi dell'articolo 17 comma 8 del Codice, per i motivi indicati nel verbale di consegna del (...data...), che qui si intende integralmente riportato.

<FINE EVENTUALE>

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in 120 (centoventi) giorni naturali, successivi e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori e la loro esecuzione dovrà avvenire nel rispetto delle date stabilite e fissate dal *Programma esecutivo dettagliato dei lavori presentato dall'Appaltatore*, di cui all'articolo 6 del presente Contratto.

Il termine contrattuale si intende comprensivo di ogni e qualsiasi tempo necessario all'Appaltatore in ordine alle attività propedeutiche, complementari, integrative all'esecuzione dei lavori previste dal Capitolato speciale d'appalto.

Nei casi previsti dalla legge le sospensioni totali o parziali dei lavori sono disciplinate dall'articolo 8 del presente contratto.

Nel tempo utile previsto di cui al primo comma, fatto salvo quanto previsto dall'art. 121 del Codice, sono compresi anche:

- i tempi necessari all'ottenimento da parte dell'esecutore di tutte le autorizzazioni e/o certificazioni obbligatorie o propedeutiche all'esecuzione dei lavori;
- i giorni di andamento stagionale sfavorevole;

- l'esecuzione dei lavori in modo irregolare e discontinuo per interferenze eventuali nelle aree limitrofe per cui eventuali interferenze tra i cantieri non costituiranno diritto a proroghe o modifiche alle scadenze contrattuali;
- le ferie contrattuali.

L'esecutore 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 ovvero necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di collaudo o certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

Articolo 8 - Sospensione e ripresa dei lavori

Quando ricorrono circostanze speciali, imprevedibili al momento della stipulazione del contratto, che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, il Direttore dei Lavori dispone la sospensione dell'esecuzione del contratto secondo le modalità e procedure di cui all'art. 121 del Codice e all'art. 8 dell'Allegato II.14 al Codice.

In particolare rientrano in tali casi le avverse condizioni climatologiche, le cause di forza maggiore, le circostanze derivanti da esigenze d'uso delle aree nonché la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dalla normativa.

Durante il periodo di sospensione, il direttore dei lavori dispone visite periodiche al cantiere per accertare le condizioni delle opere e la presenza eventuale della manodopera e dei macchinari eventualmente presenti e dà le disposizioni necessarie a contenere macchinari e manodopera nella misura strettamente necessaria per evitare danni alle opere già eseguite e per facilitare la ripresa dei lavori.

Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dal Direttore dei Lavori per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 6 dell'articolo 121 del Codice, l'esecutore può chiedere il risarcimento dei danni subiti, quantificato, ai sensi dell'articolo 1382 del Codice civile, secondo i criteri previsti dall'art.8 dell'Allegato II.14 al Codice.

La sospensione parziale dei lavori determina il differimento dei termini contrattuali pari ad un numero di giorni determinato dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra ammontare dei lavori non eseguiti per effetto della sospensione parziale e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il cronoprogramma.

Non appena siano venute a cessare le cause della sospensione il direttore dei lavori lo comunica al RUP affinché quest'ultimo disponga la ripresa dei lavori e indichi il nuovo termine contrattuale. Entro 5 giorni dalla disposizione di ripresa dei lavori effettuata dal RUP, il direttore dei lavori procede alla redazione del verbale di ripresa dei lavori, che deve essere sottoscritto anche dall'esecutore e deve riportare il nuovo termine contrattuale indicato dal RUP.

Nel caso in cui l'esecutore ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori e il RUP non abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, l'esecutore può diffidare il RUP a dare le opportune disposizioni al direttore dei lavori perché provveda alla ripresa; la diffida proposta ai fini sopra indicati, è condizione necessaria per poter scrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'esecutore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.

Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per

le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori.

Articolo 9 - Ultimazione dei lavori

Al termine delle opere l'esecutore deve inviare al direttore dei lavori, tramite Pec, la comunicazione di intervenuta ultimazione dei lavori, al fine di consentire allo stesso i necessari accertamenti in contraddittorio.

Nel caso di esito positivo dell'accertamento, il direttore dei lavori rilascia il certificato di ultimazione dei lavori e lo invia al RUP, che ne rilascia copia conforme all'esecutore.

In caso di esito negativo dell'accertamento, il direttore dei lavori, constatata la mancata ultimazione dei lavori, rinvia i necessari accertamenti sullo stato dei lavori al momento della comunicazione dell'esecutore di avvenuta ultimazione degli stessi, con contestuale applicazione delle penali per ritardata esecuzione.

In ogni caso, alla data di scadenza prevista dal contratto, il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'esecutore un verbale di constatazione sullo stato dei lavori.

Il certificato di ultimazione può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.

Qualora l'esecutore non abbia provveduto, contestualmente alla comunicazione di

fine lavori, alla consegna di tutte le certificazioni, delle prove di collaudo e di quanto altro necessario al collaudo dei lavori ed all'ottenimento dei certificati di prevenzione incendi, agibilità, ecc., il certificato di ultimazione lavori assegnerà all'esecutore un termine non superiore a 15 giorni naturali e consecutivi per la produzione di tutti i documenti utili al collaudo delle opere e/o al conseguimento delle ulteriori certificazioni sopraindicate. Decorso inutilmente detto termine il certificato di ultimazione lavori precedentemente redatto diverrà inefficace, con conseguente necessità di redazione di un nuovo certificato che accerti l'avvenuto adempimento documentale. Resta salva l'applicazione delle penali previste nel presente Contratto.

Articolo 10 - Oneri a carico dell'appaltatore

Sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri già previsti dal Capitolato speciale d'appalto nonché quelli derivanti dalla normativa vigente.

La direzione del cantiere è assunta dal **Sig. (.....)**, abilitato secondo le previsioni e modalità del Capitolato speciale d'appalto in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire.

L'Appaltatore si impegna a comunicare tempestivamente all'Amministrazione le eventuali modifiche relative al soggetto incaricato.

Articolo 11 - Subappalti e subcontratti

<ALTERNATIVA>

Tutte le lavorazioni possono essere subappaltate, nella misura, alle condizioni e con i limiti e le modalità previste dalle norme vigenti e dal Capitolato speciale d'appalto.

L'Appaltatore non può tuttavia affidare a terzi, a pena di nullità del relativo accor-

do, l'integrale esecuzione dell'appalto nonché la prevalente esecuzione delle lavorazioni relative alla categoria prevalente e dei contratti ad alta intensità di manodopera.

In particolare si dà atto che l'Appaltatore ha dichiarato di voler subappaltare le seguenti prestazioni o lavorazioni:

(....)

Le predette prestazioni o lavorazioni subappaltabili non possono formare oggetto di ulteriore subappalto.

< ALTERNATIVA>

L'Appaltatore ai sensi dell'articolo 119 comma 2 del Codice si obbliga ad affidare in subappalto una quota non inferiore al 20 per cento del totale delle prestazioni subappaltate a piccole e medie imprese, come definite dall'articolo 1, comma 1, lettera o) dell'allegato I.1 al Codice.

<OVVERO SE INDICATO IN SEDE DI OFFERTA E MOTIVATO>

L'Appaltatore ai sensi dell'articolo 119 comma 2 del Codice si obbliga, come indicato in sede di offerta, in ragione dell'oggetto o delle caratteristiche delle prestazioni o del mercato di riferimento, ad affidare in subappalto una quota del (....) per cento del totale delle prestazioni subappaltate a piccole e medie imprese, come definite dall'articolo 1, comma 1, lettera o) dell'allegato I.1 al Codice.

<FINE ALTERNATIVA>

L'Appaltatore si obbliga a presentare, unitamente all'istanza di subappalto, la seguente documentazione:

- 1) Dichiarazione, redatta in carta semplice dal Titolare/Rappresentante dell'Impresa subappaltatrice, attestante l'assenza dei motivi di esclusione di cui agli articoli da 94 a 98 del Codice, nonché la documentazione attestante il

possesso dei requisiti di qualificazione prescritti;

- 2) dichiarazione relativa alla percentuale dei subappalti fino a quel momento affidati a piccole e medie imprese
- 3) copia autentica del contratto di subappalto, contenente tra l'altro:
 - a) il prezzo praticato dall'impresa subappaltatrice;
 - b) l'indicazione separata degli oneri di sicurezza e della manodopera relativi alle lavorazioni subappaltate, rispetto alle quali il subappaltatore non potrà praticare alcun ribasso;
 - c) la condizione sospensiva del contratto relativa al rilascio dell'autorizzazione;
 - d) l'impegno dell'Appaltatore ad applicare, nei confronti del subappaltatore, il meccanismo della revisione prezzi con le modalità di cui all'articolo 5 del presente contratto e all'Allegato II.2 bis al Codice, ivi richiamato;
 - e) l'impegno dell'Appaltatore a trasmettere prima di ciascun pagamento, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti dallo stesso corrisposti al subappaltatore.
- 4) dichiarazione dell'Appaltatore circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento ai sensi dell'art. 2359 del c.c. con l'impresa subappaltatrice;
- 5) la documentazione attestante il rispetto degli obblighi in materia di sicurezza da parte dell'impresa subappaltatrice.

L'Appaltatore e, per suo tramite, le imprese subappaltatrici, trasmettono all'Amministrazione, prima dell'inizio dei lavori e periodicamente, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi ed infortunistici nonché copia del piano di sicurezza.

Il subappaltatore, per le prestazioni affidate in subappalto, deve garantire gli stessi standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto e riconoscere ai lavoratori un trattamento economico e normativo non inferiore a quello che avrebbe garantito il contraente principale, inclusa l'applicazione del medesimo contratto collettivo di lavoro (o di quello individuato ai sensi dell'articolo 11, comma 2-bis del Codice), ovvero un differente contratto collettivo, purché garantisca ai dipendenti le stesse tutele economiche e normative di quello applicato dall'appaltatore, qualora le attività oggetto di subappalto coincidano con quelle caratterizzanti l'oggetto dell'appalto oppure riguardino le prestazioni relative alla categoria prevalente.

L'Appaltatore può individuare come subappaltatore un operatore economico che ha partecipato alla procedura di gara in argomento.

L'Appaltatore ed il subappaltatore hanno responsabilità solidale tra di loro nei confronti della stazione appaltante in relazione alle prestazioni subappaltate.

<OPPURE>

L'appaltatore non ha manifestato in sede di offerta l'intenzione di subappaltare lavori o servizi o parti di essi, pertanto, ai sensi dell'articolo 119 comma 4 lettera c) del Codice, il subappalto non è ammesso.

<FINE ALTERNATIVA>

Per tutti i sub-contratti stipulati per l'esecuzione dell'appalto che non hanno le caratteristiche per essere considerati sub-appalto, ai sensi dell'articolo 119 comma 2 del Codice, l'Appaltatore si impegna a comunicare al Committente il nome del subcontraente, l'importo del contratto e l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.

La comunicazione deve avvenire prima dell'inizio della relativa prestazione, nonché a seguito di eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-

contratto.

Articolo 12 - Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza

L'Appaltatore deve rispettare gli obblighi in materia ambientale, sociale e del lavoro stabiliti dalla normativa europea e nazionale, ed è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dal contratto collettivo nazionale e negli accordi integrativi, territoriali ed aziendali, in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni di lavoro.

Esso è altresì responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

L'Appaltatore è obbligato a rispettare tutte le norme in materia previdenziale, inclusa la Cassa Edile Genovese ove richiesta, assicurativa, contributiva, assistenziale, sanitaria, di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalla vigente normativa, con particolare riguardo a quanto previsto dall'articolo 119 comma 7 del Codice.

Per le inadempienze derivanti dall'inosservanza di norme e prescrizioni di cui al presente articolo l'Amministrazione ha il diritto, ai sensi dell'articolo 117 comma 5 del Codice, di incamerare la garanzia definitiva per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'Appaltatore.

In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'Appaltatore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 11 comma 6 del Codice.

Le violazioni, debitamente accertate, da parte dell'Appaltatore e delle imprese su-

bappaltatrici degli adempimenti di cui al presente articolo, tali da costituire un pericolo grave e immediato per la salute e l'incolumità dei lavoratori, ovvero agli obblighi imposti dall'articolo 47 del decreto legge 31 maggio 2021 n. 77, convertito nella legge n.108/2021 potranno essere considerate dall'Amministrazione grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali e potranno dar luogo anche alla risoluzione contrattuale, ai sensi dell'articolo 122 comma 3 del Codice.

Le disposizioni del presente articolo si applicano, per il tramite dell'Appaltatore, anche alle imprese subappaltatrici.

Articolo 13 - Obblighi di comunicazione all'Amministrazione

L'Appaltatore si obbliga a trasmettere al RUP i dati degli operatori economici di cui intende avvalersi per lo svolgimento delle seguenti attività di cui all'art. 1 comma 53 della Legge 190/2012: *estrazione, fornitura e trasporto di terra e materiali inerti; confezionamento, fornitura e trasporto di calcestruzzo e di bitume; noli a freddo di macchinari; fornitura di ferro lavorato; noli a caldo; autotrasporti per conto di terzi; guardiania dei cantieri; servizi funerari e cimiteriali; ristorazione, gestione delle mense e catering; servizi ambientali, comprese le attività di raccolta, di trasporto nazionale e transfrontaliero, anche per conto di terzi, di trattamento e di smaltimento dei rifiuti, nonché le attività di risanamento e di bonifica e gli altri servizi connessi alla gestione dei rifiuti.*

Articolo 14 - Misure anticorruzione

L'appaltatore, con la sottoscrizione del presente contratto, si impegna :

- ad accettare e rispettare la policy anticorruzione, allegata al Piano Integrato di Attività e Organizzazione della Città Metropolitana di Genova approvato con Decreto del Sindaco Metropolitano e disponibile nella Sezione Amministrazione trasparente del sito Istituzionale della Città Metropolitana di Genova, di impegnarsi

ad osservare e a far osservare ai propri dipendenti, collaboratori e sub contraenti la suddetta policy, pena la risoluzione del contratto;

- a segnalare alla Stazione Appaltante qualsiasi tentativo di turbativa, irregolarità o distorsione nelle fasi di svolgimento della gara e/o durante l'esecuzione del contratto, da parte di ogni interessato o addetto o di chiunque possa influenzare le decisioni relative alla gara in oggetto, nonché a collaborare con le forze di polizia, denunciando ogni tentativo di estorsione, intimidazione o condizionamento di natura criminale;

- in relazione al presente contratto a verificare l'insussistenza a proprio carico dell'obbligo di astensione e a mantenere nel corso di tutta la sua esecuzione una posizione che non lo ponga in conflitto d'interesse con la Stazione Appaltante;

- a riferire tempestivamente alla Prefettura ogni illecita richiesta di denaro, prestazione o altre utilità, offerta di protezione, nonché ogni illecita interferenza avanzata prima della gara e/o dell'affidamento ovvero nel corso dell'esecuzione del contratto, nei confronti di un proprio rappresentante, agente o dipendente e di ogni altro soggetto che intervenga a qualsiasi titolo nell'esecuzione contrattuale e di cui lo stesso venga a conoscenza. L'omissione di tale adempimento consente alla Città Metropolitana di Genova di chiedere la risoluzione del contratto;

- nell'esecuzione dell'appalto, a rispettare e far rispettare dai propri dipendenti, collaboratori e subcontraenti il "Codice di comportamento" dei dipendenti pubblici adottato con D.P.R. 16 aprile 2013, n. 62, e modificato con D.P.R. 13 giugno 2023, n. 81, nonché il "Codice di comportamento" della Città Metropolitana, approvato con Decreto del Sindaco Metropolitano n. 9 del 6 febbraio 2025, pubblicato sul sito della Città Metropolitana di Genova nella sezione "Amministrazione trasparente – Atti generali", di cui dichiara di aver preso visione. La violazione

degli obblighi di comportamento comporta per l'Amministrazione la facoltà di risolvere il contratto, qualora, in ragione della gravità o della reiterazione, la stessa sia ritenuta grave.

In ottemperanza al disposto di cui all'articolo 53, comma 16 ter, del Decreto Legislativo 30 marzo 2001, n.165, l'Appaltatore con la sottoscrizione del presente contratto dichiara che a decorrere dall'entrata in vigore del suddetto comma in data 28 novembre 2012 non sono stati affidati incarichi o lavori retribuiti, di natura autonoma o subordinata, a ex dipendenti delle pubbliche amministrazioni di cui all'articolo 1, comma 2, del medesimo decreto, entro tre anni dalla loro cessazione dal servizio, se questi avevano esercitato, nei confronti dell'Appaltatore medesimo, poteri autoritativi o negoziali in nome e per conto dell'Amministrazione di appartenenza;

Attraverso il seguente link: <https://whistleblowing.cittametropolitana.genova.it/> è possibile accedere alla piattaforma informatica di Città Metropolitana di Genova che consente di segnalare, in ottemperanza alla delibera ANAC n. 311 del 12 luglio 2023 'Linee guida Whistleblowing', eventuali irregolarità, illeciti e condotte illegali che riguardino codesta Amministrazione.

Articolo 15 - Garanzie - Polizze assicurative

<ALTERNATIVA>

L'Appaltatore, a garanzia dell'esatto adempimento dei suoi obblighi contrattuali, ha presentato a titolo di garanzia definitiva, ai sensi dell'articolo 117 comma 1 del Codice, garanzia fideiussoria n (.....) rilasciata il (...data....) da (.... Assicurazione, Agenzia.....), per una somma garantita pari a € numero in cifre,00#, <EVENTUA-

LE> giuste le riduzioni di legge <FINE EVENTUALE>;

<OPPURE>

Su richiesta dell'Appaltatore, le parti convengono che, ai sensi dell'articolo 117 comma 4 del Codice, la garanzia definitiva di cui al comma 1 del detto articolo è sostituita dall'applicazione di una ritenuta a valere sugli stati di avanzamento pari al 10 per cento degli stessi.

<FINE ALTERNATIVA>

<ALTERNATIVA, in caso di consegna dei lavori in via di urgenza>

L'appaltatore ha stipulato la polizza di assicurazione per danni di esecuzione e responsabilità civile verso terzi, ai sensi dell'articolo 117 comma 10 del Codice, con le caratteristiche previste dallo schema di contratto, allegato alla documentazione di gara.

<OPPURE>

L'Appaltatore durante l'esecuzione del contratto deve costituire e consegnare al committente le seguenti garanzie definitive:

1) almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori, la polizza di assicurazione per danni di esecuzione e responsabilità civile verso terzi, ai sensi dell'articolo 117 comma 10 del Codice, con le seguenti caratteristiche:

- Committente: Città Metropolitana di Genova;
- Assicurato: Città Metropolitana di Genova/Impresa
- Effetto e scadenza: la copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa all'emissione del certificato di collaudo provvisorio o comunque decorsi 12 mesi dalla fine dei lavori;
- Scoperti e/o franchigie: a carico dell'affidatario;
- Sono ammesse co-assicurazioni solo se solidali tra le società assicuratrici;
- Deve essere prevista la presente deroga alla decadenza della copertura

assicurativa: è previsto che, qualora i tratti di intervento vengano messi in funzione anticipatamente, questo sia ammesso senza che decada la copertura assicurativa.

- Non è consentito il cumulo con polizza RC già in essere;
- In caso di varianti, le stesse devono essere comunicate alla compagnia assicuratrice a cura dell'impresa che dovrà presentare apposita polizza o appendice integrativa alla polizza originaria in base alle indicazioni della direzione lavori.
- Il maggior premio derivante dalla modifica dei tempi di esecuzione, da variazioni economiche o altro, dovrà essere pagato dall'impresa o dedotto dalle cauzioni d'appalto.
- Copertura assicurativa in manutenzione per i 24 mesi successivi alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione che tenga indenne la stazione appaltante da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.

Gli importi delle somme assicurate dovranno essere i seguenti:

Opere: Euro importo contrattuale,00# (IVA compresa)

Opere esistenti: Euro 00,00# (IVA compresa)

Demolizioni:(importo minimo) Euro 00,00# (IVA compresa)

Responsabilità Civile per danni: Euro 500.000,00#

NB. Ai sensi dell'art. 117 c.10 del Codice il massimale della polizza per responsabilità civile per danni a terzi è pari al 5% delle opere assicurate (quindi la somma delle opere e demolizioni indicate) con un minimo di €. 500.000,00, quindi per importi < a 10.000.000 di euro il massimale sarà sempre la quota minima

<FINE ALTERNATIVA>

2) alla data di emissione del collaudo provvisorio la polizza assicurativa di cui sopra è sostituita da una polizza che tenga indenne l'Amministrazione da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.

3) una garanzia fidejussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione concessa dall'Amministrazione, maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo di recupero dell'anticipazione stessa, ai sensi dell'articolo 125 comma 1 del Codice;

4) una cauzione o una garanzia fidejussoria bancaria o assicurativa pari all'importo della rata di saldo, maggiorato del tasso di interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo dei lavori e l'assunzione del carattere di definitività dei medesimi, ai sensi dell'articolo 117 comma 9 del Codice.

Articolo 16 - Controlli

Il controllo tecnico, contabile e amministrativo dell'esecuzione del contratto è svolto, ai sensi degli articoli 114 e 115 del Codice, e con le modalità di cui all'Allegato II.14 dal Direttore dei lavori e dall'ufficio di direzione lavori.

Articolo 17 - Contabilità e pagamenti

La contabilizzazione dei lavori è effettuata in conformità a quanto stabilito dall'articolo 3 del presente contratto e dall'Allegato II.14 al Codice.

L'Amministrazione, in ottemperanza all'articolo 125 comma 1 del Codice, corrisponde all'Appaltatore l'anticipazione .

< ALTERNATIVA>

del 20% (venti per cento) dell'importo contrattuale

<OPPURE, se previsto negli atti di gara>

del 30% (trenta per cento) dell'importo contrattuale

<FINE ALTERNATIVA>

relativo ai lavori entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori, previa presentazione di idonea garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa.

L'Amministrazione corrisponde all'Appaltatore pagamenti in acconto al maturare di stato di avanzamento dei lavori di importo, al netto della ritenuta dello 0,50% di cui all'articolo 11 comma 6 del Codice, non inferiore a Euro 150.000,00# (centocinquantamila/00).

Sull'importo di ogni certificato di pagamento è operata la trattenuta di un importo proporzionale pari alla percentuale dell'anticipazione a titolo di graduale recupero della medesima.

<EVENTUALE>

Qualora l'Appaltatore non abbia prestato garanzia definitiva, ai sensi dell'articolo 117 comma 4 del Codice, sull'importo di ogni certificato di pagamento è operata altresì una ritenuta del 10 (dieci) per cento dell'importo del certificato, al lordo della ritenuta di cui al punto precedente.

Le ritenute sono svincolate dalla Città metropolitana all'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque non oltre dodici mesi dopo la data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato

<FINE EVENTUALE>

L'ultima rata di acconto verrà corrisposta al termine dei lavori indipendentemente dall'ammontare della somma, fermo restando che l'importo complessivo delle rate di acconto non potrà comunque superare il 90% (novanta per cento) dell'importo contrattuale, comprensivo di eventuali varianti.

Il direttore dei lavori, accertato il raggiungimento delle condizioni contrattuali,

adotta lo stato di avanzamento dei lavori (SAL) .

Il direttore dei lavori trasmette immediatamente lo stato di avanzamento dei lavori al RUP, il quale emette il certificato di pagamento contestualmente all'adozione dello stato di avanzamento dei lavori e, comunque, non oltre sette giorni dalla data della sua adozione, previa verifica della regolarità contributiva dell'esecutore e dei subappaltatori. Il RUP invia il certificato di pagamento alla stazione appaltante, la quale procede al pagamento.

il direttore dei lavori provvede altresì ad accertare la ricorrenza delle condizioni per l'applicazione della revisione prezzi, di cui all'articolo 5 del presente contratto, e in caso positivo, a darne comunicazione al RUP e all'appaltatore.

La determinazione delle somme, in aumento o in diminuzione, dovute a titolo di revisione dei prezzi avviene in corrispondenza della scadenza degli stati di avanzamento dei lavori adottati. Il direttore dei lavori trasmette al RUP, ad integrazione di ciascuno stato di avanzamento dei lavori adottato ai sensi dell'articolo 125 comma 3 del Codice, uno stato di avanzamento dei lavori revisionale.

La Stazione appaltante provvede alla regolazione dell'importo revisionale, in aumento o in diminuzione, in occasione del pagamento di ciascuno stato di avanzamento dei lavori, secondo la cadenza contrattuale dei medesimi. Prima del pagamento della rata di saldo di cui all'articolo 125, comma 7, il RUP verifica la regolazione degli importi dovuti a titolo di revisione dei prezzi. Gli eventuali importi non regolati sono compensati, in aumento o in diminuzione, a valere sulla rata di saldo.

Il direttore dei lavori, qualora l'importo e le caratteristiche del contratto lo consentano, può disporre modalità semplificate di pagamento degli importi dovuti a titolo di revisione prezzi, previa adozione di un unico stato di avanzamento dei lavori

che riporti separatamente l'importo contrattuale di cui al citato articolo 125, comma 3 e l'importo revisionale.

L'esecutore può emettere fattura al momento dell'adozione dello stato di avanzamento dei lavori. L'emissione della fattura da parte dell'esecutore non è subordinata al rilascio del certificato di pagamento da parte del RUP.

Ogni certificato di pagamento emesso dal RUP è annotato nel registro di contabilità.

Il conto finale dei lavori è compilato dal direttore dei lavori, insieme alla sua specifica relazione, entro 30 (trenta) giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori e trasmesso al responsabile del procedimento che dovrà invitare l'Appaltatore a sottoscriverlo entro il termine di 30 (trenta) giorni.

Qualora l'Appaltatore non firmi il conto finale o non confermi le riserve già iscritte nel registro di contabilità, il conto finale dovrà essere considerato come da lui definitivamente accettato.

Entro sette giorni dal provvedimento di ammissibilità del certificato di collaudo provvisorio il responsabile del procedimento rilascia il certificato di pagamento ai fini dell'emissione della fattura della rata di saldo.

Per tutte le situazioni sopra indicate l'Amministrazione procede all'emissione del mandato di pagamento alla Tesoreria dell'Amministrazione per l'effettuazione dell'operazione di bonifico, entro 30 (trenta) giorni dalla data di ricezione della fattura, fatto salvo le verifiche degli adempimenti contrattuali e normativi descritti nei punti successivi.

Nei casi previsti dall'articolo 119 comma 11 del Codice, in occasione dell'emissione degli stati d'avanzamento e nei limiti dell'importo autorizzato, l'Appaltatore dovrà comunicare, al fine del pagamento diretto al subappaltatore da parte

dell'Amministrazione, la parte delle prestazioni eseguite dallo stesso, con la specificazione del relativo importo e precisando altresì gli oneri di sicurezza da corrispondere.

Negli altri casi in cui non si procede al pagamento diretto dei subappaltatori, il termine per disporre i pagamenti non decorre fino alla completa regolarizzazione delle procedure previste dalla normativa relativamente a:

- *verifica regolarità contributiva dell'esecutore e dei subappaltatori*: A tal fine l'Appaltatore ha l'obbligo di comunicare all'Amministrazione, per ciascun stato d'avanzamento, la parte delle prestazioni eseguite dai subappaltatori, con la specificazione dei relativi importi;
- *obblighi di trasmissione, prima di ciascun pagamento, di copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti corrisposti al subappaltatore*, con l'indicazione delle ritenute di garanzie effettuate; l'Appaltatore potrà dimostrare che la mancata presentazione delle fatture quietanzate è legittima per situazioni di contenzioso in corso.

Il pagamento della rata di saldo è inoltre subordinato:

- all'ottenimento di tutti i certificati e documenti necessari per la completa agibilità ed usabilità dell'opera;
- alla prestazione delle garanzie di cui all'articolo 15 del presente contratto;
- alla verifica del DURC relativo alla congruità dell'incidenza della mano d'opera;

I pagamenti dell'ultima rata di acconto e della rata di saldo non costituiscono presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'art. 1666, 2° comma, del Codice Civile.

L'Amministrazione svincola le ritenute sui pagamenti in acconto

<EVENTUALE: se c'è garanzia definitiva> e l'ammontare residuo della cauzione

definitiva, a seguito delle riduzioni previste dall'articolo 117 comma 8 del Codice, <FINE EVENTUALE> in sede di liquidazione del conto finale dopo la presa d'atto del collaudo provvisorio.

Le fatture saranno emesse all'adozione del relativo certificato di pagamento, fermo restando che l'emissione della fattura non è subordinata al rilascio del certificato. Le fatture dovranno riportare obbligatoriamente l'oggetto, il CIG, il CUP, l'importo e l'impegno giuridico di spesa.

Le fatture devono essere obbligatoriamente trasmesse in forma elettronica secondo il formato e le modalità di invio previsti dal Decreto Ministeriale 3 aprile 2013, n. 55.

Al fine di consentire il corretto indirizzamento delle fatture elettroniche, si riporta di seguito il codice ufficio, consultabile anche all'interno dell'Indice delle Pubbliche Amministrazioni (www.indicepa.gov.it): Codice Univoco Ufficio: (B6Q14L)

La fattura dovrà altresì riportare l'annotazione "scissione dei pagamenti" al fine di consentire alla Città Metropolitana di Genova di adempiere a quanto disposto dall'art. 17-ter del D.P.R. 26 ottobre 1972, n. 633, introdotto dall'art. 1, comma 629, lettera b), della legge 23 dicembre 2014, n. 190 (Split payment) e come modificato, da ultimo, dal Decreto legge 24 aprile 2017 n.50 convertito con modificazioni dalla Legge 21 giugno 2017 n. 96.

Nel caso di contratti di subappalti o d'opera aventi natura riconducibile al settore edile si applica il meccanismo del "reverse charge" ai sensi dell'art. 17 comma 6 lett. a) e a-ter) del Decreto del Presidente della Repubblica 26 ottobre 1972, n. 633: pertanto il subappaltatore/esecutore è tenuto ad emettere fattura senza addebito d'imposta (IVA), con l'annotazione "inversione contabile" e l'indicazione del-

la norma che ne prevede l'applicazione, mentre l'appaltatore deve integrare la fattura con l'indicazione dell'aliquota e della relativa imposta e annotarla nel registro delle fatture di acquisto e delle fatture emesse.

In caso di ritardo nell'emissione dei certificati di pagamento o dei titoli di spesa spettano all'Appaltatore gli interessi, legali e moratori, nella misura e con le modalità di cui alla normativa vigente, ed in particolare del Decreto legislativo 9 ottobre 2002, n. 231.

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 il quarto dell'importo netto contrattuale, l'Appaltatore ha facoltà di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile.

Articolo 18 - Tracciabilità dei pagamenti

I pagamenti verranno effettuati dalla Tesoreria della Città Metropolitana di Genova esclusivamente mediante bonifico su conto corrente bancario o postale dedicato, ai sensi di quanto previsto dall'articolo 3 della Legge 13 agosto 2010, n. 136.

L'Appaltatore s'impegna a comunicare gli estremi identificativi del conto dedicato entro 7 giorni dall'accensione e/o dall'inizio del contratto unitamente alle generalità e al codice fiscale delle persone delegate ad operare su di esso, fermo restando che in assenza di dette comunicazioni l'Amministrazione non esegue i pagamenti senza che l'Appaltatore possa avere nulla a pretendere per il ritardo.

Non è consentito all'Appaltatore di segnalare più di un conto dedicato alle transazioni economiche con l'Amministrazione. La segnalazione di un nuovo conto dedicato comporta automaticamente la cessazione dell'operatività da parte della Città Metropolitana di Genova sul conto precedentemente indicato.

L'Appaltatore si impegna a rispettare tutti gli obblighi e gli adempimenti previsti

dall'articolo 3 della legge 13 agosto 2010, n. 136, sulla tracciabilità dei flussi finanziari.

L'Appaltatore inoltre deve prevedere nei contratti sottoscritti con i sub-appaltatori, i sub fornitori e i sub contraenti, apposite clausole con cui gli stessi s'impegnano al rispetto dei suddetti obblighi.

In assenza delle clausole l'Amministrazione non autorizza i contratti di subappalto.

La mancanza nei subcontratti delle clausole che obbligano il sub-fornitore al rispetto degli obblighi sulla tracciabilità dei flussi finanziari costituisce motivo di risoluzione contrattuale e di segnalazione dei fatti alle autorità competenti.

L'Appaltatore s'impegna a comunicare ai sub-appaltatori, sub-contraenti e sub-fornitori il codice unico di progetto (CUP) e il codice identificativo gara (CIG) relativi all'appalto.

L'Appaltatore è tenuto a risolvere i contratti di sub appalto e sub fornitura di cui al comma precedente in caso di violazione della controparte degli obblighi di tracciabilità finanziaria, dandone immediata comunicazione al committente e alla Prefettura - Ufficio Territoriale del Governo.

La violazione degli obblighi di tracciabilità previsti dalla legge 13 agosto 2010, n. 136 e dal presente contratto comporta la risoluzione dello stesso.

Articolo 19 - Penali e premio di accelerazione

L'Appaltatore è soggetto al pagamento delle penali nei seguenti casi:

1) penale pari all'1,5 (unovirgolacinque) per mille dell'importo contrattuale netto, corrispondente a Euro **numero in cifre,00# (numero in lettere/00)** per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo rispetto:

a) al termine previsto per l'ultimazione dei lavori;

- b) alla data di inizio dei lavori fissata dal direttore dei lavori nel verbale di consegna, anche parziale, degli stessi;
 - c) alla data di ripresa dei lavori fissata dal direttore dei lavori seguente un verbale di sospensione;
 - d) ai termini imposti dalla direzione dei lavori, per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati;
 - e) alle soglie temporali inderogabili fissate a tale scopo nel cronoprogramma esecutivo e nel programma esecutivo dettagliato dei lavori;
 - f) alla data di consegna del/i programma/i esecutivo/i dettagliato dei lavori;
- 2) penale pari al 50% dell'importo giornaliero della penale di cui al punto 1) per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo rispetto al termine di 15 giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori per la consegna di tutte le certificazioni, prove di collaudo e quanto altro necessario al collaudo dei lavori ed ottenimento certificati di prevenzione incendi, agibilità, etc;
- 3) penale pari al 10% dell'importo giornaliero della penale di cui al punto 1) per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo rispetto ai termini imposti dalla direzione dei lavori, in corso d'opera, per la consegna di tutte le certificazioni, prove di collaudo e quanto altro necessario al termine di lavorazioni specifiche.

La contabilizzazione e la detrazione delle penali avvengono in occasione della redazione del primo stato di avanzamento lavori immediatamente successivo al verificarsi del ritardo.

<EVENTUALE, se l'appaltatore ha almeno 15 dipendenti e meno di 50>

- 4) penale pari al 0,6 per mille dell'importo contrattuale netto, corrispondente a

Euro **numero in cifre,00# (numero in lettere/00)** per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo rispetto agli adempimenti degli obblighi di cui al comma 2 e 3 dell'articolo 1 dell'Allegato II.3 del Codice, vale a dire per :

- mancata o ritardata trasmissione al RUP della relazione di genere sulla situazione del personale maschile e femminile in ognuna delle professioni e in relazione allo stato di assunzioni, della formazione, della promozione professionale, dei livelli, dei passaggi di categoria o di qualifica, di altri fenomeni di mobilità, dell'intervento della Cassa integrazione guadagni, dei licenziamenti, dei prepensionamenti e pensionamenti, della retribuzione effettivamente corrisposta (comma 2);
- mancata o ritardata trasmissione della certificazione di cui all'articolo 17 della Legge 12 marzo 1999, n. 68 e della relazione relativa all'assolvimento degli obblighi di cui alla medesima legge e delle eventuali sanzioni e provvedimenti disposti a suo carico nel triennio antecedente la data di scadenza di presentazione dell'offerta (comma 3).

La contabilizzazione e la detrazione della penale di cui al punto precedente avviene contestualmente al constatato inadempimento degli obblighi di cui sopra, ovvero entro sei mesi dalla stipula del contratto.

<FINE EVENTUALE>

6) In caso di violazione degli obblighi specifici derivanti dall'applicazione dei Criteri Ambientali Minimi (CAM), si applica una penale quantificata in misura commisurata alla gravità della violazione e proporzionale rispetto all'importo del contratto o alle prestazioni del contratto, nel rispetto dell'importo complessivo massimo previsto per le penali pari al 20% (venti per cento) dell'importo contrattuale.

L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento

di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dall'Amministrazione a causa dei ritardi.

Ai sensi dell'articolo 126 comma 2 del Codice qualora l'ultimazione dei lavori avvenga in anticipo rispetto al termine contrattualmente stabilito, è riconosciuto, a seguito dell'approvazione da parte della Stazione appaltante del certificato di collaudo, un premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo mediante utilizzo delle somme indicate nel quadro economico dell'intervento alla voce imprevisti, nei limiti delle risorse ivi disponibili, sempre che l'esecuzione dei lavori sia conforme alle obbligazioni assunte.

La riduzione del tempo di esecuzione è premiata come segue:

- Fino a 1/10 del tempo contrattuale: il premio giornaliero viene calcolato con gli stessi criteri delle penali di cui al punto 1);
- Sopra 1/10 del tempo contrattuale: il premio giornaliero, calcolato con gli stessi criteri delle penali di cui al punto 1), viene maggiorato del 10% relativamente ai giorni eccedenti.

Articolo 20 - Modalità e termini di collaudo

Il certificato di collaudo è sostituito, ai sensi dell'articolo 50 comma 7 del Codice, dal certificato di regolare esecuzione, rilasciato dal direttore dei lavori entro il termine perentorio di tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori.

<OPPURE - articolo 28 Allegato II.14 : sempre facoltà sotto il milione; tra un milione e la soglia solo se non sono determinati lavori ivi indicati>

Il certificato di collaudo è sostituito, ai sensi dell'articolo 28 dell'Allegato II.14 del Codice, dal certificato di regolare esecuzione, rilasciato dal direttore dei lavori entro il termine perentorio di tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori.

<OPPURE>

I lavori oggetto dell'appalto sono soggetti a collaudo che, ai sensi dell'articolo 116 comma 2 del Codice, deve aver luogo entro 6 mesi dalla data di ultimazione dei lavori.

<FINE ALTERNATIVA>

Il certificato ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo decorsi due anni dalla sua emissione, con le modalità di cui all'articolo 116 comma 2 e di cui all'Allegato II.14 del Codice.

<EVENTUALE>

Come disposto dall'articolo 30 comma 3 dell'allegato II.14 del Codice, è previsto il collaudo statico in corso d'opera.

Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di collaudo o di verifica volte a controllare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel Capitolato speciale d'appalto o nel contratto.

<FINE EVENTUALE>

Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del Codice Civile, l'Appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dall'Amministrazione prima che il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione, trascorsi due anni dalla sua emissione, assuma carattere definitivo.

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, degli atti di collaudo.

<EVENTUALE, se consegna dei lavori anticipata>

L'Amministrazione si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori, ai sensi dell'articolo 24

Allegato II.14 del Codice.

<FINE EVENTUALE>

Articolo 21 - Risoluzione del contratto

L'Amministrazione ha l'obbligo di risolvere il presente contratto nei casi previsti all'articolo 122 comma 2 del Codice.

L'Amministrazione ha facoltà di risolvere il presente contratto nei seguenti casi:

- 1) condizioni di cui all'articolo 122 comma 1 del Codice;
- 2) grave inadempimento delle obbligazioni contrattuali tali da compromettere la buona riuscita dei lavori;
- 3) grave ritardo rispetto alle previsioni del programma esecutivo;
- 4) gravi e ripetute violazioni degli obblighi attinenti alla sicurezza del lavoro, tali da costituire un pericolo grave ed immediato per la salute e l'incolumità dei lavoratori;
- 5) violazioni degli adempimenti in materia contributiva, assicurativa e previdenziale e degli obblighi di cui all'art. 12 del presente contratto;
- 6) violazione delle norme poste a tutela dei lavoratori;
- 7) subappalto non autorizzato, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto;
- 8) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera, in misura tale da pregiudicare la funzionalità dell'opera;
- 9) inutile decorso del termine assegnato dal direttore dei lavori per la consegna dei lavori;
- 10) violazione degli obblighi di tracciabilità previsti dalla Legge 13 agosto 2010, n. 136;
- 11) ritardo nell'esecuzione dei lavori che comporti l'applicazione di penali

complessivamente superiori al 10% dell'importo contrattuale netto ai sensi dell'art. 126 del Codice, fermo restando il pagamento delle penali;

- 12) violazione degli obblighi derivanti dall'applicazione dei CAM (Criteri Minimi Ambientali) che determini un grave inadempimento delle prestazioni contrattuali tale da compromettere la buona riuscita dei lavori;

<EVENTUALE, SE L'APPALTATORE NON E' IN POSSESSO DI SOA CLASSIFICA III O SUPERIORE IN CORSO DI VALIDITA' >

- 13) accertato mancato possesso, insufficiente dotazione di punti per l'operatività in cantiere, intervenuta revoca, intervenuta sospensione della c.d. patente a crediti di cui all'art. 27 d. lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii. rilasciata dall'ispettorato Nazionale del Lavoro. Nei casi di insufficiente dotazione di punti per l'operatività in cantiere è fatto salvo il completamento delle attività oggetto di appalto in corso di esecuzione quando i lavori eseguiti sono superiori al 30% del valore del contratto, ferma l'adozione dei provvedimenti di cui all'art. 14 del d.lgs. n. 81/2008;

<FINE EVENTUALE>

- 14) accertamento mancato rispetto di anche di uno solo degli obblighi indicati all'articolo 3 del Patto di integrità, all'esito di un contraddittorio con l'Appaltatore Resta ferma la facoltà per la Stazione appaltante di non avvalersi della risoluzione del contratto qualora lo ritenga pregiudizievole per gli interessi pubblici sottesi al contratto. Sono fatti salvi, in ogni caso, l'eventuale diritto al risarcimento del danno e l'applicazione di eventuali penali;

18) in ogni altro caso previsto dalle vigenti norme, dal presente contratto e dal Capitolato speciale d'appalto.

La procedura di risoluzione viene espletata con le modalità previste dalla normati-

va vigente, se espressamente indicate, o, negli altri casi, con lettera di contestazione, inviata via PEC, del Responsabile del Procedimento con messa in mora di 15 giorni.

L'Appaltatore è sempre tenuto al risarcimento dei danni a lui imputabili.

Articolo 22 - Recesso

Fermo restando quanto previsto dagli articoli 88, comma 4-ter e 92, comma 4, del Codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione, di cui al Decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, l'Amministrazione si riserva il diritto di recedere dal contratto in qualunque tempo ai sensi e con le modalità di cui all'articolo 123 del Codice, previo il pagamento dei lavori eseguiti e del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite.

Articolo 23 - Controversie

Qualora siano iscritte riserve sui documenti contabili, per un importo economico tra il 5 ed il 15 per cento dell'importo contrattuale, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 210 del Codice.

Tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario di cui al comma precedente, saranno devolute al Giudice ordinario – Foro competente Genova.

Articolo 24 - Discordanze negli atti contrattuali

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.

In particolare, se le discordanze dovessero riferirsi a caratteristiche di dimensionamento grafico sono ritenute valide le indicazioni riportate nel disegno con scala di riduzione minore. In ogni caso dovrà ritenersi nulla la disposizione che contrasta o

che in minor misura collima con il contesto delle norme e disposizioni riportate nei rimanenti atti contrattuali.

Per quanto riguarda le dimensioni delle strutture fanno fede quelle del progetto strutturale rispetto a quelle riportate nel progetto architettonico.

Nel caso infine che vi siano norme discordanti tra i diversi atti di contratto l'Appaltatore rispetterà nell'ordine quelle indicate dai seguenti atti: contratto, capitolato speciale d'appalto, elenchi prezzi unitari, ove allegati al contratto, elaborati grafici.

Resta inteso che spetta alla Direzione Lavori scegliere fra soluzioni alternative previste dagli atti contrattuali.

Articolo 25 - Trattamento dei dati personali

Le parti si obbligano ad effettuare i trattamenti di dati personali acquisiti e trattati in connessione con l'esecuzione del contratto in conformità alle disposizioni del Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016 sulla protezione dei dati personali ("GDPR") ed alla normativa nazionale applicabile in materia di protezione dei dati personali, in particolare del Decreto legislativo 30 giugno 2003 n. 196 e del Decreto legislativo 10 agosto 2018 n. 101.

La Città Metropolitana di Genova, a sensi della normativa sopra citata, informa l'Appaltatore che tratterà i dati contenuti nel contratto esclusivamente per lo svolgimento delle attività e per l'assolvimento degli obblighi previsti dalla normativa vigente in relazione ad adempimenti connessi con il contratto, e si impegna a trattarli secondo quanto previsto dal citato Regolamento UE e in base all'"informativa resa ai sensi dell'articolo 13 del citato Regolamento" contenuta nei documenti di gara.

Articolo 26 - Criteri Ambientali Minimi

L'appaltatore si impegna a rispettare i Criteri Ambientali Minimi previsti dai decreti vigenti, come declinati nella Relazione CAM, redatta con il progetto esecutivo.

Articolo 27 - Richiamo alle norme legislative e regolamentari

Si intendono espressamente richiamate e sottoscritte le norme legislative e le altre disposizioni vigenti in materia e in particolare il Codice dei contratti pubblici.

Articolo 28 - Interpretazione del Contratto

L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del capitolato speciale d'appalto, 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 del Contratto e gli articoli da 1362 a 1369 del Codice Civile.

Articolo 29 - Elezione del domicilio

Ai sensi e per gli effetti tutti dell'articolo 2 comma 1 del Decreto Ministeriale del 19 aprile 2000 n. 145, l'Appaltatore elegge domicilio

<ALTERNATIVA: Se ha "sede" nel Comune "sede" della Stazione appaltante>

- nel comune di Genova in Via (.....) presso la sede legale dell'impresa

<OVVERO>

- presso l'Ufficio della Direzione Lavori

- presso gli uffici dell'Amministrazione

- presso lo studio di un professionista (o società legalmente riconosciuta) nel

Comune dove ha sede la Direzione Lavori.

<FINE ALTERNATIVA>

Ogni variazione deve essere preventivamente comunicata all'Amministrazione.

Articolo 30 - Patto di Integrità

Le parti richiamano specificamente il Patto di Integrità, che hanno firmato digitalmente in data (...), di cui alla Determinazione dirigenziale di Città metropolitana n. 3034 del 25 novembre 2024

Il patto di Integrità è allegato e parte integrante e sostanziale del presente contratto ("Allegato ...")

Le parti si impegnano a rispettare gli specifici obblighi e doveri previsti nel Patto e a collaborare al fine di assicurare il pieno rispetto della legalità.

Articolo 31 - Spese contrattuali

Tutte le spese alle quali darà luogo il presente contratto, inerenti e conseguenti (imposte, inclusa imposta di registro, tasse, diritti di segreteria ecc.), comprese quelle eventualmente occorse per la procedura di gara, sono a carico dell'Appaltatore.

L'imposta sul valore aggiunto, alle aliquote di legge, è a carico della Città Metropolitana di Genova che effettuerà il versamento ai sensi di quanto previsto dal Decreto del Ministro dell'economia e delle finanze del 23 gennaio 2015, in ottemperanza dell'art. 17-ter del D.P.R. 26 ottobre 1972, n. 633 (Split payment).

<ALTERNATIVA, se scrittura privata>

L'imposta di bollo relativa all'originale del presente contratto e ai suoi allegati è stata assolta, a cura dell'Appaltatore, in misura forfettaria ed in modalità telematica ai sensi dell'articolo 18 comma 10 Codice e dell'allegato I.4, Tabella A, per un importo complessivo di Euro (importo in cifre / importo in lettere), con quietanza F24 Elide n. (...) del (...data...), conservata, in copia, anche agli atti dall'Amministrazione. L'importo versato, come indicato dalla Circolare n.22/E del 28/07/2023 della Agenzia delle Entrate - Direzione Centrale Coordinamento Normativo, è stato determinato sottraendo dall'importo dovuto in base alla detta

tabella, pari a Euro (importo in cifre / importo in lettere), l'importo di Euro (importo in cifre / importo in lettere), già corrisposto a titolo di imposta di bollo dall'Appaltatore in sede di gara (F24 Elide n. (.....) del (...data....) - quietanza conservata, in atti).

Il presente contratto, redatto in forma di scrittura privata non autenticata, sarà registrato in caso d'uso, a norma dell'articolo 5 del Decreto del Presidente della Repubblica 26 aprile 1986, n. 131, in misura fissa ai sensi dell'articolo 40 del detto Decreto.

Il presente atto è la completa e precisa espressione della volontà delle parti le quali lo leggono, lo confermano e appongono la loro firma digitale.

CITTA' METROPOLITANA di GENOVA

(.....)

L'APPALTATORE

(.....)

<OVVERO se scrittura privata autenticata>

Ai fini fiscali si dichiara che le prestazioni oggetto del presente contratto sono soggette all'imposta sul valore aggiunto, per cui la registrazione del presente contratto avviene sulla piattaforma Sister dell'Agenzia delle Entrate in misura fissa ai sensi dell'articolo 40 del Decreto del Presidente della Repubblica del 26 aprile 1986, n. 131.

Per l'assolvimento dell'imposta di bollo relativa all'originale del presente contratto e ai suoi allegati l'Appaltatore ha versato mediante PagoPA un importo complessivo di Euro (importo in cifre) / (importo in lettere). L'importo, come indicato dalla Circolare n.22/E del 28/07/2023 della Agenzia delle Entrate - Direzione Centrale Coordinamento Normativo, è stato determinato sottraendo

dall'importo dovuto in base all'articolo 18 comma 10 Codice e dell'allegato I.4, Tabella A, pari a Euro (importo in cifre / importo in lettere), l'importo di Euro (importo in cifre / importo in lettere), già corrisposto a titolo di imposta di bollo dall'Appaltatore in sede di gara (F24 Elide n. (.....) del (....data....) - quietanza conservata, in atti).

L'imposta di bollo ancora dovuta verrà versata dall'Amministrazione, unitamente all'imposta di registro, sulla piattaforma Sister, come previsto dalla Circolare sopra citata.

Entrambe le parti sottoscrivono in forma digitale il presente contratto redatto a mezzo sistema di videoscrittura, dal quale risultano fino a qui complessive (...numero in lettere...) pagine, con ciò approvandolo espressamente ed integralmente.

CITTA' METROPOLITANA di GENOVA

(.....)

L'APPALTATORE

(.....)

AUTENTICA di FIRME

Io sottoscritt(.....) Dott.(....) (.....), Segretario Generale della Città metropolitana di Genova, abilitato ad autenticare le scritture private di cui è parte la Città metropolitana, ai sensi dell'articolo 97, comma 4, lettera c, del Decreto Legislativo 18 agosto 2000, n. 267, certifico che:

- il sig. (.....) il quale ha dichiarato di intervenire non in proprio, ma in qualità di (.....) in rappresentanza e per conto della Città metropolitana di Genova, e*
- il sig. (.....) (.... luogo, data di nascita, C.F....) il quale ha dichiarato di intervenire non in proprio, ma in qualità di (.....) dell'impresa (.....)(.C.F., P.IVA, indirizzo sede....) della quale è (.....),*

delle cui identità io, Segretario Generale, sono certo, hanno alla mia presenza e vista sottoscritto digitalmente il presente atto ai sensi del Decreto Legislativo 7 marzo 2005, n.82, previamente verificata la validità delle loro firme digitali, ai sensi dell'articolo 10 del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 30 settembre 2009, e facendomi espressa richiesta che il detto documento venga conservato in raccolta tra i miei.

Io, Segretario Generale, presso la sede dell'Ente in data (...data in lettere...) procedo all'autentica con firma digitale del presente atto negoziale, in quanto il contenuto non è in contrasto con l'ordinamento giuridico.

Il Segretario Generale

(.....)

<FINE ALTERNATIVA>



CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA

DIREZIONE TERRITORIO E MOBILITÀ
UFFICIO PROGRAMMAZIONE E COORDINAMENTO VIABILITÀ
UFFICIO LAVORI PUBBLICI

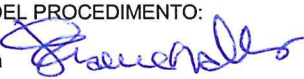
CODICE COMMESSA: 06/22_RL

SP 48 DEL FREGAROLO

Lavori di consolidamento e messa in sicurezza della carreggiata mediante consolidamento del ciglio di valle prevedendo la realizzazione di strutture di sostegno in c.a. e fondazioni speciali e adeguamento e ripristino del sistema di smaltimento delle acque, al km 2+500 e km 3+900 della SP 48 del Fregarolo, in Comune di Fontanigorda

PROGETTO ESECUTIVO

ELENCO PREZZI UNITARI

REDATTO DA:			PROGETTISTA:			ALLEGATO 15		
Geom. Andrea Napoli 			Ing. Canevari Elisa 			TAVOLA N°		
Geom. Monica Costa 			IL RESPONSABILE D'UFFICIO: Ing. Francesca Villa 			SCALA		
ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE:			IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Ing. Francesca Villa 			DATA		
CONTROLLATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA			
APPROVATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA	31/10/25		



DIREZIONE TERRITORIO E MOBILITA'
SERVIZIO INFRASTRUTTURE E MOBILITA'
Ufficio Lavori Pubblici

LAVORI **CC: 06/22_RL - Lavori di consolidamento e messa in sicurezza della carreggiata mediante consolidamento del ciglio di valle prevedendo la realizzazione di strutture di sostegno in c.a. e fondazioni speciali e adeguamento e ripristino del sistema di smaltimento delle acque, al km 2+500 e km 3+900 della SP 48 del Fregarolo, in Comune di Fontanigorda**

ELENCO PREZZI UNITARI

GENOVA, 13/10/2025

ELENCO PREZZI UNITARI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo €
10.A07.A32.035	Micropalo con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale eseguito mediante perforazione a rotopercolazione e successiva iniezione, a gravità o bassa pressione, di miscela o malta cementizia dosata a q 6 di cemento per metro uno di impasto, fino a due volte il volume teorico del foro, escluso l'orditura metallica liquidata con altro apposito prezzo d'elenco. Per lavori da eseguirsi al di fuori dei centri abitati e in siti accessibili da sede stradale. Voce applicabile esclusivamente nei casi in cui non sia necessario ricorrere ad incamicatura. Per quantitativi superiori a 500 ml. per diametro del foro pari a 220-259 mm (centotrentasei/58)	m	136,58
10.A07.A90.010	Armatura metallica per micropali in tubi di acciaio S355 congiunti a mezzo saldatura o manicotto filettato. (due/80)	Kg	2,80
20.A20.B01.020	Calcestruzzo per usi non strutturali con classe di consistenza S4, dimensione massima degli aggregati di 32 mm classe di resistenza C12/15. (centoottantadue/86)	m³	182,86
20.A20.C02.010	Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC2, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm Classe di resistenza C25/30. RAPP. A/C 0,60 (duecentocinque/88)	m³	205,88
20.A28.A10.010	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee, compreso disarmo e pulizia del legname per fondazioni realizzate in legname di abete e pino. (quarantaquattro/19)	m²	44,19
20.A28.C05.010	Solo getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione. (trenta/43)	m³	30,43
20.A28.F05.005	Armature in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C in barre ad aderenza migliorata, diametri da 6 mm a 50 mm. (due/80)	kg	2,80
25.A05.A20.010	Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine e simili), di qualsiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra di pietrame, mattoni pieni, etc, escluso calcestruzzo semplice e armato, eseguita con mezzi meccanici. (trentasette/81)	m³	37,81
65.B10.A20.020	Realizzazione di pavimentazione stradale d'usura (tappeto) eseguita con materiali rispondenti alle norme vigenti, in conglomerato bituminoso chiuso per tappeto con bitume tal quale, compresa la pulizia a fondo del piano di posa, mediante accurata scopatura meccanica, la spruzzatura preliminare di 0,600 kg di emulsione bituminosa al 55% per metro quadrato, la stesa in opera con idonee macchine finitrici e la cilindratura con idoneo rullo. Misurato in opera per strato di usura dello spessore minimo, finito e compresso, di 3 cm. Esclusi gli interventi in orari		

ELENCO PREZZI UNITARI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo €
	notturni. per superfici oltre 700 mq e sino a 2.000 mq - interventi da eseguirsi fuori dai centri abitati in Provincia di Genova (sedici/79)	m²	16,79
65.B10.A20.022	Realizzazione di pavimentazione stradale d'usura (tappeto) eseguita con materiali rispondenti alle norme vigenti, in conglomerato bituminoso chiuso per tappeto con bitume tal quale, compresa la pulizia a fondo del piano di posa, mediante accurata scopatura meccanica, la spruzzatura preliminare di 0,600 kg di emulsione bituminosa al 55% per metro quadrato, la stesa in opera con idonee macchine finitrici e la cilindratura con idoneo rullo. Misurato in opera per strato di usura dello spessore minimo, finito e compresso, di 3 cm. Esclusi gli interventi in orari notturni. sovrapprezzo pero ogni cm in più oltre i primi 3 (quattro/28)	m²	4,28
65.F10.A10.040	Sola posa di barriera metallica di sicurezza stradale, di acciaio non inferiore a S235JR, zincata a caldo compresa bulloneria, accessori di montaggio e catarifrangenti. Classe: H2 (ottantuno/22)	m	81,22
ECO	Lavori in economia per opere di pulizia dell'area di intervento e opere di disciplinamento acque (ved. analisi prezzi) (millecinquecentosessanta/99)	n	1.560,99
NP 01	Scavo di sbancamento e/o di fondazione a sezione obbligata a qualsiasi profondità, eseguito con mezzo meccanico o a mano, nel caso di presenza di sottoservizi, prevedendo anche la presenza di trovanti in cls o in roccia dura da mina, eseguito senza l'uso di mine ma con l'uso di punte pneumatiche in modo da ottenere il distacco del materiale senza compromettere la stabilità della parte restante, effettuato eventualmente a campioni di idonea lunghezza ed altezza eventualmente preordinati dalla D.L., compreso quanto segue: - il taglio preventivo degli arbusti e delle ceppaie; - il preventivo taglio dell'asfalto con idonea sega tagliasfalto o l'utilizzo di macchina fresatrice; - gli oneri per la presenza di chiusini, tombini e simili - eventuali oneri derivanti dalla presenza d'acqua negli scavi - il sollevamento, il carico su qualunque mezzo del materiale di risulta; - la selezione di tutto il materiale, sia delle pavimentazioni in legante bituminoso, sia delle terre e rocce da scavo e compreso gli oneri per lo smaltimento a discarica autorizzata, nonché eventuali analisi preliminari al conferimento (il tutto misurato in banco); (sessantadue/57)	mc	62,57
NP 02	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni metro cubo, fino a 50 km (ventuno/60)	mc	21,60
PR.I35.A20.040	Barriera di sicurezza a nastro e paletti con installazione a bordo laterale su rilevato o terreno naturale o a bordo ponte comprensivo di gruppo di ancoraggio retta o curva, della classe H2 - Bordo Laterale infissa su rilevato (centosessanta/02)	m	160,02

CC: 06/22_RL - Lavori di consolidamento e messa in sicurezza della carreggiata mediante consolidamento del ciglio di valle prevedendo la realizzazione di strutture di sostegno in c.a. e fondazioni speciali e adeguamento e ripristino del sistema di smaltimento delle acque, al km 2+500 e km 3+900 della SP 48 del Fregarolo, in Comune di Fontanigorda

ELENCO PREZZI UNITARI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo €
SIC	Oneri della sicurezza come da PSC (settemila/00)	n	7.000,00



CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA

DIREZIONE TERRITORIO E MOBILITÀ
UFFICIO PROGRAMMAZIONE E COORDINAMENTO VIABILITÀ
UFFICIO LAVORI PUBBLICI

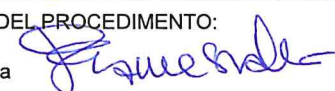
CODICE COMMESSA: 06/22_RL

SP 48 DEL FREGAROLO

Lavori di consolidamento e messa in sicurezza della carreggiata mediante consolidamento del ciglio di valle prevedendo la realizzazione di strutture di sostegno in c.a. e fondazioni speciali e adeguamento e ripristino del sistema di smaltimento delle acque, al km 2+500 e km 3+900 della SP 48 del Fregarolo, in Comune di Fontanigorda

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE CAM

REDATTO DA: Geom. Andrea Napoli  Geom. Monica Costa 			PROGETTISTA: Ing. Canevari Elisa 			ALLEGATO 16
ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE: 			IL RESPONSABILE D'UFFICIO: Ing. Francesca Villa 			SCALA
			IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Ing. Francesca Villa 			DATA
CONTROLLATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA	
APPROVATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA 31/10/25	

RELAZIONE SUI CRITERI AMBIENTALI MINIMI

1. PREMESSA.....	3
2. ANALISI DEL CONTESTO E DEI FABBISOGNI.....	3
3. RISPETTO DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI.....	4
3.1 SOSTENIBILITA' AMBIENTALE DELL'OPERA.....	4
3.2 EFFICIENZA FUNZIONALE E DURATA DELLA PAVIMENTAZIONE.....	5
3.3 TEMPERATURA di posa degli strati in conglomerato bituminoso.....	5
3.4 EMISSIONE ACUSTICA DELLE PAVIMENTAZIONI.....	6
3.5 PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA.....	6
3.6 DISASSEMBLAGGIO A FINE VITA.....	6
3.7 RAPPORTO SULLO STATO DELL'AMBIENTE.....	7
3.8 RIUTILIZZO DEL CONGLOMERATO BITUMINOSO DI RECUPERO.....	7
3.9 SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE.....	7
3.9.1 Riutilizzo del conglomerato bituminoso di recupero.....	7
3.9.2 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati.....	9
3.9.3 Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibro compresso.....	10
3.9.4 Prodotti in acciaio.....	10
3.9.5 Murature in pietrame e miste.....	11
3.9.6 Sistemi di drenaggio lineare.....	11
3.9.7 Tubazioni in materiale plastico.....	11
3.10 SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE AL CANTIERE.....	11
3.10.1 Prestazioni ambientali del cantiere.....	12
3.10.2 Demolizione selettiva, recupero e riciclo.....	16
3.10.3 Conservazione dello strato superficiale del terreno.....	16
3.10.4 Rinterri e riempimenti.....	17
4. CLAUSOLE CONTRATTUALI PER LE GARE DI LAVORI DI INFRASTRUTTURE STRADALI.....	17

4.1 Modalità di gestione dell'impianto produttivo di conglomerato bituminoso.....	17
4.2 Temperatura di miscelazione del conglomerato bituminoso.....	18
4.3 Personale di cantiere.....	19
4.4 Macchine operatrici.....	19
4.5 Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori.....	20
4.5.1 Grassi ed oli biodegradabili per i veicoli utilizzati durante le lavorazioni.....	21
4.5.2 Grassi ed oli lubrificanti minerali a base rigenerata.....	21
4.5.3 Requisiti degli imballaggi in plastica degli oli lubrificanti.....	22

1. PREMESSA

Dal 2 febbraio 2016, in seguito all'approvazione della Legge 221/2015 è entrato in vigore l'obbligo per tutte le Pubbliche Amministrazioni, di inserire i Criteri Ambientali Minimi (CAM) negli appalti pubblici dei lavori, beni e servizi.

Il D.M. del 05/08/2024 ha introdotto i criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione ed esecuzione dei lavori di costruzione, manutenzione e adeguamento delle infrastrutture stradali.

Il Codice degli Appalti (D.lgs. 18 aprile 2016, n. 50) aveva già integrato tutte le novità introdotte dalla Legge 221/15, imponendo quindi l'inserimento nella documentazione progettuale e di gara delle specifiche tecniche e delle clausole contrattuali definite nei Criteri Ambientali Minimi che devono essere applicati per l'intero valore delle gare. Lo stesso è stato ripreso dal nuovo Codice dei Contratti (D.Lgs. 36/2023 art. 57).

In relazione alle specificità del presente intervento i CAM ad esso pertinenti sono quelli introdotti dalle seguenti disposizioni normative:

- decreto 05 agosto 2024, Criteri ambientali minimi relativo a "l'affidamento del servizio di progettazione ed esecuzione dei lavori di costruzione, manutenzione e adeguamento delle infrastrutture stradali".
- Decreto 11 settembre 2025, modifiche all'allegato 1 del decreto 5 agosto 2024

2. ANALISI DEL CONTESTO E DEI FABBISOGNI

La rete stradale della Città Metropolitana di Genova è costituita da n. 87 per un totale di 850 km circa. Da un'attenta analisi delle proprie esigenze anche in funzione delle previsioni di evoluzione futura degli scenari di traffico del territorio, considerando la capillarità dei percorsi stradali provinciali e reali potenziali di collegamento dell'entroterra e di questo con i Comuni principali del contesto metropolitano genovese, la priorità rispetto alla realizzazione di nuove strade, è il mantenimento in efficienza di quelle esistenti e il loro adeguamento a standard sempre migliori di sicurezza, mediante interventi di manutenzione straordinaria sulle pavimentazioni, l'adeguamento dei dispositivi di ritenuta, il ripristino e consolidamento delle opere di sostegno nonché la conservazione della funzionalità e/o l'implementazione delle opere complementari quali la segnaletica, i rallentatori, i dissuasori oppure ancora attraverso una diversa regolamentazione del traffico e il controllo dei limiti di velocità.

Gli interventi previsti riguardano la SP 48 del Fregarolo, nel Comune di Fontanigorda, e sono i seguenti:

- alla prog.va km 2+500 sono previsti interventi di consolidamento mediante la realizzazione di cordolo stradale in c.a in parte su micropali. Il lavoro comprenderà inoltre la posa di barriera di protezione stradale tipo H2, la sistemazione della cunetta laterale (lato monte), al fine di migliorare la regimazione delle acque e il ripristino della pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso;
- alla prog.va km 3+900 sono previsti interventi di consolidamento mediante la realizzazione di cordolo stradale su micropali. Il lavoro comprenderà inoltre il parziale ripristino della pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso e la posa di barriera stradale tipo H2 sostituendo anche quella esistente.

Le specifiche tecniche dell'intervento sono descritte in dettaglio negli elaborati progettuali.

La SP 48 del Fregarolo ha un'estensione complessiva di km 19,400 circa e si sviluppa nei Comuni di Monteburno, Fontanigorda (zona Valle Trebbia) e Rezzoaglio (zona Val d'Aveto). Tale strada parte dal Comune di Monteburno, da Ponte Canale lungo la SS 45 e termina a Cabanne d'Aveto, innestandosi con la SP 586. La struttura presenta una larghezza media di 5,00 m e una pendenza massima pari al 9%. La velocità di percorrenza è quantificabile in 40 km/h, il traffico risulta inferiore a 1000 veicoli al giorno con qualsiasi percentuale di veicoli merci. Sono presenti limitazioni al traffico per i mezzi superiori a 14 t fra il km 2+000 e il km 7+500.

3. RISPETTO DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI

3.1 SOSTENIBILITA' AMBIENTALE DELL'OPERA

Il progetto di adeguamento e ampliamento e di manutenzione straordinaria delle strade esistenti, deve prevedere sistemi atti a mitigare l'inquinamento dell'aria, delle acque superficiali e di falda e del suolo derivante prevalentemente dal traffico sia in fase di realizzazione dell'intervento che in fase di esercizio dell'infrastruttura.

In particolare il presente progetto di manutenzione straordinaria prevede il rispetto dei seguenti criteri:

- contribuisce alla riduzione del consumo di carburante e quindi all'impatto ambientale in termini di emissione di gas serra essendo finalizzato al mantenimento della fluidità del traffico e all'andamento stradale uniforme, unitamente alla velocità contenuta;
- non prevede la realizzazione di fasce verdi destinate a mitigare gli impatti indotti dal traffico veicolare in quanto non risulta necessario proteggere aree agricole limitrofe all'infrastruttura che nel tratto oggetto di intervento è già circondata da aree verdi incolte;

- non si prevede la realizzazione di un nuovo sistema di disciplinamento delle acque meteoriche, ma gli interventi verranno realizzati in modo da adeguare la pendenza della carreggiata e convogliare le acque meteoriche nella nuova cunetta sul ciglio di monte.

3.2 EFFICIENZA FUNZIONALE E DURATA DELLA PAVIMENTAZIONE

Gli interventi di manutenzione possono essere di risanamento profondo quando coinvolgono lo strato di base o di fondazione, di risanamento superficiale, ossia rifacimento di binder e usura o della sola usura o di riparazioni superficiali di emergenza.

In caso di risanamento superficiale, ossia di rifacimento di binder e usura o della sola usura, l'Ufficio Tecnico ha verificato che gli strati sottostanti, di base e fondazione, hanno una adeguata portanza in relazione al carico di traffico in modo che l'intervento, costituito da uno strato di binder pari a 3 cm e uno strato di usura di 5 cm, garantisca una durata teorica di almeno cinque anni.

Tale criterio non si applica alle riparazioni superficiali di emergenza finalizzate al ripristino immediato dell'aderenza e della regolarità superficiali ai fini della sicurezza della circolazione e non si applica al progetto in esame in quanto l'intervento prevede il ripristino localizzato della pavimentazione danneggiata a seguito delle operazioni di scavo e realizzazione dei cordoli in c.a.

3.3 TEMPERATURA di posa degli strati in conglomerato bituminoso

Per le tratte di strade extraurbane poste a distanze inferiori ai 1000 m dai centri abitati, delimitati così come previsto dall'articolo 5 del decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992 n. 495, *“Regolamento di esecuzione e attuazione del Codice della strada”*, il progetto prevede una temperatura massima di posa delle miscele bituminose di 120°C (tecnologia dei conglomerati tiepidi).

Oltre i 1000 metri dai centri abitati è consentita una temperatura di posa massima di 150°C per conglomerati bituminosi con bitume normale, e di 165°C per conglomerati bituminosi prodotti con bitumi modificati ad alta viscosità.

Il capitolato speciale d'appalto descrive le caratteristiche dei materiali da utilizzare, le specifiche tecniche per la corretta posa dei conglomerati bituminosi in conformità al presente criterio e riferimenti dettagliati alle modalità e alla frequenza dei controlli rispetto alla temperatura di posa in fase di esecuzione.

Tale criterio non si applica al presente intervento in quanto è previsto il ripristino localizzato della pavimentazione danneggiata a seguito delle operazioni di scavo e realizzazione del manufatto in c.a..

Si valuterà in fase esecutiva la possibilità di adottare la corretta temperatura di posa che garantisca le disposizioni CAM e nel contempo assicuri le prestazioni minime della pavimentazione, anche in considerazione delle condizioni meteorologiche esterne.

3.4 EMISSIONE ACUSTICA DELLE PAVIMENTAZIONI

Il presente criterio si applica alle miscele per strati di usura di tipo chiuso, come definito dalla norma UNI EN 13108, installate sia su strade della rete primaria (categoria A – B - D del Codice della strada – decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285 Nuovo codice della strada, aggiornato alla legge n°197 del 29 dicembre 22), che su strade di altre categorie nei tratti interessati dall’attuazione dei Piani di Contenimento ed Abbattimento del Rumore (PCAR) previsti dalla Legge Quadro 447/95 e successivi Decreti Attuativi.

Città Metropolitana di Genova ha adottato con Delibera del Consiglio Metropolitano n. 25/2018 e successivi aggiornamenti, il Piano d’Azione ai sensi del D.Lgs 194/2005, per le strade principali (SP 33 di San Salvatore, SP 333 di Uscio e SP 226 di Valle Scrivia) percorse da un flusso di traffico superiore a 3 milioni di veicoli all’anno e in gestione all’Ente.

Il criterio non si applica in quanto la strada oggetto di intervento non ricade in quelle indicate al punto 2.2.4 del decreto CAM 5 agosto 2024.

3.5 PIANO DI MANUTENZIONE DELL’OPERA

Si veda piano di manutenzione dell’opera allegato al progetto esecutivo.

3.6 DISASSEMBLAGGIO A FINE VITA

Il progetto di rifacimento della pavimentazione, prevede che almeno l’80% peso/peso dei componenti utilizzati nel progetto, sia sottoponibile, a fine vita, a disassemblaggio o demolizione selettiva (decostruzione) per essere poi destinato a recupero, riciclo o riutilizzo.

Si prevede il rifacimento del solo tappeto di usura negli anni successivi all’intervento a progetto, eventualmente estendibile al binder, in caso di condizioni particolari del manto stradale; la rimozione e il rifacimento del manto verranno eseguite da un’unica ditta.

Il nuovo tappeto di usura potrà essere posato direttamente sul vecchio tappeto di usura, oppure, in caso si rendesse necessario, a seguito della fresatura del tappeto preesistente.

La fresatura dovrà essere trasportata a impianto abilitato alla gestione di tale rifiuto al fine di recuperarlo, riciclarlo o riutilizzarlo.

3.7 RAPPORTO SULLO STATO DELL'AMBIENTE

Gli interventi previsti dal progetto, descritti nel Capitolo 2, sono coerenti e analoghi ad interventi di manutenzione straordinaria già progettati e realizzati in altre situazioni, sempre al margine di strade provinciali, oppure inerenti il ripristino dell'intradosso dei ponti. Tali opere sono state approvate e ritenute idonee anche ai fini paesaggistici dagli Enti competenti in materia.

Si ritengono gli interventi sopra descritti compatibili con le componenti ambientali del sito di intervento in quanto non alterano lo stato dei luoghi, essendo infatti mirati esclusivamente al ripristino e al miglioramento di quanto oggi già in essere, con la realizzazione di strutture atte a garantire la protezione degli utenti della strada.

Pertanto le opere complessivamente non interferiscono con gli elementi tutelati con riferimento agli elementi naturali rappresentati dal corso d'acqua e dai boschi, sia quelli localizzati lungo il tracciato carrabile, sia quelli che prevedono interventi in alveo, non comportando la compromissione o la riduzione dei medesimi elementi tutelati.

3.8 RIUTILIZZO DEL CONGLOMERATO BITUMINOSO DI RECUPERO

Il criterio non si applica in quanto l'intervento a progetto non prevede specificatamente una manutenzione superficiale del manto ma piuttosto un consolidamento dei cigli di valle e di monte.

3.9 SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE

È stata verificata la collocazione degli impianti di produzione di conglomerato bituminoso che posseggono i requisiti di cui al 3.1.2 del DM del 05 Agosto 2024 e la localizzazione è riportata nella tavola allegata: il criterio non si applica se non sono presenti almeno due impianti a distanza di trasporto inferiore ai 90 minuti.

3.9.1 Riutilizzo del conglomerato bituminoso di recupero

Ai fini dell'applicazione di questo criterio valgono le seguenti definizioni.

Fresato: materiale della pavimentazione stradale rimosso mediante fresatura a freddo.

Conglomerato bituminoso di recupero (RA): conglomerato bituminoso proveniente dalla demolizione della pavimentazione mediante fresatura a freddo (c.d. fresato), oppure con altre macchine di cantiere, ottenuto in sito, lavorato, adatto e pronto per essere utilizzato come materiale costituente per conglomerato bituminoso.

Granulato di conglomerato bituminoso: conglomerato bituminoso che ha cessato di essere rifiuto a seguito di una o più operazioni di recupero di cui all'articolo 184 -ter, comma 1, del decreto

legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e nel rispetto delle disposizioni del D.M. 28 marzo, n. 69, Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto di conglomerato bituminoso ai sensi dell'articolo 184 -ter, comma 2 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Nel caso di interventi su strade esistenti, la materia recuperata proviene, per quanto possibile dallo stesso corpo stradale o dalla pavimentazione oggetto di intervento. Il granulato di conglomerato bituminoso riutilizzato può non essere necessariamente il conglomerato bituminoso di recupero proveniente dalla demolizione della pavimentazione oggetto dell'intervento, ma può provenire anche da altri siti di stoccaggio, purché conforme alle prescrizioni delle norme vigenti in materia ambientale.

Corpo stradale

Bonifica del piano di posa del rilevato $\geq 70\%$

Corpo del rilevato $\geq 70\%$

Sottofondo $\geq 70\%$

Strati di fondazione o base in pavimentazioni flessibili e semirigide

Fondazione in misto granulare non legato $\geq 50\%$

Fondazione in misto granulare legato (con legante idraulico o legante idrocarburico) $\geq 50\%$

Misto cementato $\geq 50\%$

Strati in conglomerato bituminoso per pavimentazioni flessibili e semirigide

Conglomerati con bitumi normali

Base o Base/binder $\geq 35\%$

Collegamento o Binder $\geq 30\%$

Usure chiuse $\geq 15\%$

Conglomerati bituminosi additivati con compound polimerici

Base o Base/binder $\geq 25\%$

Collegamento o Binder $\geq 20\%$

Usure chiuse e drenanti $\geq 10\%$

Le percentuali minime indicate nelle seguenti tabelle si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Nei conglomerati bituminosi a caldo, con bitumi normali e con bitumi modificati, l'utilizzo di granulato di conglomerato bituminoso in quantità superiore alle percentuali minime indicate nelle tabelle, a prescindere dall'impiego di altre tipologie di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti, non deve incidere negativamente sugli aspetti prestazionali e su quelli funzionali della pavimentazione.

Per il raggiungimento di prestazioni non inferiori a quelle di progetto possono essere utilizzati impianti di produzione adeguati o tecnologie innovative, additivi, leganti bituminosi appositamente formulati e qualsiasi altro prodotto in grado di compensare l'eventuale riduzione della prestazione provocata dall'impiego di una maggiore quantità di granulato.

L'impresa dovrà presentare, unitamente allo studio della miscela, una relazione che descrive i materiali e le tecnologie proposte. Tale relazione deve illustrare le specifiche tecnologie produttive ed esecutive e i materiali che si intendono impiegare e deve essere corredata da documentazione tecnico-scientifica, studi di laboratorio e applicazioni in vera grandezza atti a dimostrare che il maggior quantitativo di granulato di conglomerato bituminoso non incide negativamente sulla vita utile della pavimentazione, cioè che la miscela proposta deve avere prestazioni non inferiori a quelle del progetto a base di gara e deve rispettare tutti i requisiti prestazionali imposti dalle specifiche norme tecniche.

Nei conglomerati bituminosi a freddo destinati alla manutenzione stradale di emergenza, per esempio per la chiusura di buche, è previsto l'impiego di almeno il 20% di granulato di conglomerato bituminoso.

3.9.2 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

I calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati hanno un contenuto di materia recuperata riciclata, o di sottoprodotti, di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Tale percentuale è calcolata come rapporto tra il peso secco delle materie riciclate, recuperate e dei sottoprodotti e il peso del calcestruzzo al netto dell'acqua, intesa come acqua efficace e acqua di assorbimento. Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato, recuperato o sottoprodotto, va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

L'impresa dovrà fornire una dichiarazione che accerti l'impiego minimo di materiale riciclato, nonché documentazione e schede tecniche delle miscele e dei prodotti impiegati.

Per un periodo di 36 mesi dell'entrata in vigore del decreto 11/09/2025, per i prodotti di cui al presente criterio sono ritenuti conformi le certificazioni del contenuto di riciclato/recuperato/sottoprodotto riportanti il solo valore % totale, senza la specifica del valore delle singole frazioni

3.9.3 Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibro compresso

I prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibrocompressso, hanno un contenuto di materia riciclata, recuperata o di sottoprodotti, di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

I blocchi per muratura in calcestruzzo aerato autoclavato sono prodotti con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti, di almeno il 7,5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

L'impresa dovrà fornire una dichiarazione che accerti l'impiego minimo di materiale riciclato, nonché documentazione e schede tecniche delle miscele e dei prodotti impiegati.

Per un periodo di 36 mesi dell'entrata in vigore del decreto 11/09/2025, per i prodotti di cui al presente criterio sono ritenuti conformi le certificazioni del contenuto di riciclato/recuperato/sottoprodotto riportanti il solo valore % totale, senza la specifica del valore delle singole frazioni

3.9.4 Prodotti in acciaio

Per gli usi strutturali, sono utilizzati prodotti in acciaio con un contenuto minimo di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti come di seguito specificato, intendendo le percentuali indicate come somma delle tre frazioni:

- acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 75%.
- acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%;
- acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%.

Per gli usi non strutturali, sono utilizzati prodotti in acciaio con un contenuto minimo di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti come di seguito specificato:

- acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 65%;
- acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%;
- acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%.

I prodotti finiti consegnati in cantiere, ad esempio armature o carpenterie, possono essere costituiti da una o più tipologie di acciaio ossia uno o più materiali base d'origine. In questi casi ognuno dei materiali base d'origine deve essere conforme al presente criterio con relative percentuali minime di materia recuperata, riciclata o sottoprodotti.

In questi casi, il fabbricante del prodotto finito consegnato in cantiere può allegare la specifica documentazione di cui al capitolato speciale d'appalto, relativamente al prodotto finito stesso oppure una attestazione, tramite dichiarazione del legale rappresentante, che il prodotto finito è stato fabbricato a partire da uno o più materiali base d'origine conformi alle percentuali minime prescritte in questo criterio. Per quanto riguarda i prodotti strutturali, la lista dei materiali base d'origine con relativa documentazione è corrispondente alla lista di rintracciabilità di cui alle norme tecniche delle costruzioni per gli acciai strutturali.

L'impresa dovrà fornire una dichiarazione che accerti l'impiego minimo di materiale riciclato, nonché documentazione e schede tecniche dei prodotti impiegati.

3.9.5 Murature in pietrame e miste

Il criterio non si applica in quanto l'intervento a progetto non prevede la realizzazione di murature in pietrame e miste.

3.9.6 Sistemi di drenaggio lineare

Nel caso il progetto preveda la realizzazione di sistemi di drenaggio lineare in aree soggette al passaggio di veicoli e pedoni, mediante l'adozione di soluzioni che prevedono l'utilizzo di prodotti prefabbricati o realizzati in situ, questi sono conformi alla norma UNI EN 1433. I singoli materiali utilizzati sono conformi alle pertinenti specifiche tecniche di cui al capitolo "2.3 Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione".

L'impresa dovrà fornire una dichiarazione che accerti l'impiego minimo di materiale riciclato, nonché documentazione e schede tecniche dei prodotti impiegati.

3.9.7 Tubazioni in materiale plastico

Le tubazioni in materiale plastico sono prodotte con un contenuto di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti, di almeno il 20% sul peso del prodotto.

L'impresa dovrà fornire una dichiarazione che accerti l'impiego minimo di materiale riciclato, nonché documentazione e schede tecniche dei prodotti impiegati.

3.10 SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE AL CANTIERE

I criteri contenuti in questo capitolo sono obbligatori, ai sensi dell'articolo 57 comma 2 del decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36. Sono costituiti da criteri progettuali per l'organizzazione e gestione sostenibile del cantiere.

3.10.1 Prestazioni ambientali del cantiere

L'intervento interesserà principalmente il sedime stradale, non si prevedono interferenze con la fauna e la flora locali, sarà cura dell'impresa limitare i danni alle specie arboree evitando di impiegare gli arbusti come appoggi per l'installazione di cavi o altro.

Le emissioni impattanti sull'ambiente potranno essere di tipo aereo (polveri e inquinanti provenienti da scavi di fondazione e macchine di cantiere) o relative alle acque superficiali o di natura acustica per le lavorazioni più impattanti.

Al fine di limitare gli impatti generali sarà necessario delimitare con reti o altri tipi di impedimenti le aree di cantiere, soprattutto quelle destinate allo stoccaggio ed al deposito: per le aree di deposito materiali sarà necessaria una particolare attenzione per il ripristino a fine cantiere delle specie vegetali che accidentalmente potrebbero subire danni e per il mantenimento del terreno al suolo.

L'impresa è tenuta ad adottare tutte le misure di efficienza applicabili, considerando la collocazione (strada poco soleggiata, distante da centro abitato), che incide sulla scelta di tali misure.

Durante la gestione del cantiere si dovranno adottare tutti gli accorgimenti atti a ridurre la produzione e la diffusione delle polveri.

Si elencano di seguito le eventuali misure di mitigazione da mettere in pratica:

- effettuare una costante e periodica bagnatura o pulizia delle strade utilizzate;
- pulire le ruote dei veicoli in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento materiali, prima che i mezzi impegnino la viabilità ordinaria;
- coprire con teloni i materiali polverulenti trasportati;
- coprire con teli (nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso) i cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere;
- innalzare barriere protettive, di altezza idonea, intorno ai cumuli e/o alle aree di cantiere: in particolare si richiede la realizzazione di barriere che non consentano il trasferimento di polveri o acque dall'area di cantiere alla strada.
- evitare le demolizioni e le movimentazioni di materiali polverulenti durante le giornate con vento intenso;
- durante la demolizione e gli scavi provvedere alla bagnatura dei manufatti al fine di minimizzare la formazione e la diffusione di polveri;
- spegnere i mezzi durante i periodi di attesa.

IMPATTO ACUSTICO

Al fine di limitare l'impatto acustico l'impresa dovrà orientare gli impianti che hanno un'emissione direzionale in modo da ottenere, lungo l'ipotetica linea congiungente la sorgente con il ricettore esterno, il livello minimo di pressione sonora.

Relativamente alle modalità operative l'Impresa è tenuta a seguire le seguenti indicazioni:

- dare preferenza al periodo diurno per l'effettuazione delle lavorazioni;
- impartire idonee direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi;
- per il caricamento e la movimentazione del materiale inerte, dare preferenza all'uso di pale caricatori piuttosto che escavatori, facilitando così la mitigazione del rumore;
- rispettare la manutenzione ed il corretto funzionamento di ogni attrezzatura;
- nella progettazione dell'utilizzo delle varie aree del cantiere, privilegiare il deposito temporaneo degli inerti in cumuli da interporre fra le aree dove avvengono lavorazioni rumorose ed i ricettori;
- effettuare le operazioni di carico dei materiali inerti in zone dedicate;
- l'Impresa è tenuta ad impiegare macchine e attrezzature che rispettano i limiti di emissione sonora previsti, per la messa in commercio, dalla normativa regionale, nazionale e comunitaria, vigente entro i tre anni precedenti la data di esecuzione dei lavori. In particolare dovrà tenere conto della normativa nazionale in vigore per le macchine da cantiere (D.Lgs. n. 26 2/2002).

L'Impresa dovrà inoltre privilegiare l'utilizzo di:

- macchine movimento terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate, con potenza minima appropriata al tipo di intervento;
- impianti fissi, gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.

IMPATTO SULLE ACQUE E SUL SUOLO

La tutela della risorsa idrica e del suolo è correlata alla gestione delle acque che circolano all'interno del cantiere ed a quelle che si producono con le lavorazioni, nonché alla gestione dei rifiuti e di particolari impianti e lavorazioni che possono interferire con il suolo, le acque superficiali e le profonde.

Per le acque meteoriche l'Appaltatore provvede ad attuare idonee misure di protezione, quali:

- realizzare un sistema di regimazione perimetrale dell'area di cantiere che limiti l'ingresso delle acque meteoriche da dilavamento dalle aree esterne al cantiere stesso, durante l'avanzamento dei lavori, compatibilmente con lo stato dei luoghi;
- Limitare le operazioni di rimozione della copertura vegetale e del suolo allo stretto necessario, avendo cura di contenerne la durata per il minor tempo possibile in relazione alle necessità di svolgimento dei lavori;
- in caso di versamenti accidentali, circoscrivere e raccogliere il materiale ed effettuare la comunicazione di cui all'art. 242 del D.Lgs. n. 152/2006.

Per le varie tipologie di acque di lavorazione, come ad esempio quelle derivanti dal lavaggio betoniere, dai lavar ruote, dal lavaggio delle macchine e delle attrezzature, come da altre particolari tipologie di lavorazione svolte all'interno del cantiere, ad esempio le acque derivanti da lavorazioni quali pali, micropali, infilaggi, ecc., le stesse potranno essere gestite come rifiuti, ai sensi della Parte Quarta del D.Lgs. n. 152/2006, qualora si ritenga opportuno smaltirli o inviarli a recupero come tali. È comunque auspicabile che le attività poste in atto prevedano il riutilizzo delle acque di lavorazione ove possibile. L'Impresa dovrà gestire ed ottimizzare l'impiego della risorsa idrica, eliminando o riducendo al minimo l'approvvigionamento e massimizzando, ove possibile, il riutilizzo delle acque impiegate nelle operazioni di cantiere.

GESTIONE DEI DEPOSITI

Per le materie prime, le varie sostanze utilizzate, i rifiuti ed i materiali di recupero è opportuno attuare modalità di stoccaggio e di gestione che garantiscano la separazione netta fra i vari cumuli o depositi. Ciò contribuisce ad evitare sprechi, spandimenti e perdite incontrollate dei suddetti materiali in un'ottica di adeguata conservazione delle risorse e di rispetto per l'ambiente.

In particolare è opportuno:

- depositare sabbie, ghiaie, cemento e altri inerti da costruzione in modo da evitare spandimenti nei terreni non oggetto di costruzione;
- stoccare prodotti chimici, colle, vernici, pitture di vario tipo, oli disarmanti ecc. in condizioni di sicurezza, evitando un loro deposito sui piazzali a cielo aperto; è necessario che in cantiere siano presenti le schede di sicurezza di tali materiali;
- separare nettamente i materiali e le strutture recuperate, destinati alla riutilizzazione all'interno dello stesso cantiere, dai rifiuti da allontanare.

I materiali corrosivi come metalli o acciaio, e contenitori di liquidi pericolosi quali oli, combustibili, ecc., non devono essere depositati direttamente a contatto con il terreno per evitare eventuali fuoriuscite di contaminanti. Durante l'uso e lo stoccaggio di questi materiali, essi dovranno essere collocati su piattaforme o pallet di legno per tenerli sollevati dal terreno, su superfici di contenimento impermeabili e di idonee dimensioni per il contenimento di almeno un terzo dei liquidi stoccati. I materiali liquidi quali oli o combustibili non dovranno essere scaricati nelle fognature o nel terreno. In caso di versamento accidentale di liquidi pericolosi, il gestore del sito dovrà essere contattato immediatamente e dovranno essere prese le misure appropriate.

RIFIUTI DI CANTIERE

È necessario individuare le varie tipologie di rifiuto da allontanare dal cantiere e la relativa area di deposito temporaneo. All'interno di dette aree i rifiuti dovranno essere depositati in maniera separata per codice CER e stoccati secondo normativa o norme di buona tecnica atte ad evitare impatti sulle matrici ambientali (in aree di stoccaggio o depositi preferibilmente al coperto con idonee volumetrie e avvio periodico a smaltimento/recupero). Dovranno pertanto essere predisposti contenitori idonei, per funzionalità e capacità, destinati alla raccolta differenziata dei rifiuti individuati e comunque di cartoni, plastiche, metalli, vetri, inerti, organico e rifiuto indifferenziato, mettendo in atto accorgimenti atti ad evitarne la dispersione eolica. I diversi materiali dovranno essere identificati da opportuna cartellonistica ed etichettati come da normativa in caso di rifiuti contenenti sostanze pericolose.

Si ricorda che costituiscono rifiuto tutti i materiali di demolizione, i residui fangosi del lavaggio betoniere, del lavaggio ruote, e di qualsiasi trattamento delle acque di lavorazione: come tali devono essere trattati ai fini della raccolta, deposito o stoccaggio recupero/riutilizzo o smaltimento ai sensi del D.Lgs. n. 152/2006, lasciando possibilmente come residuale questa ultima operazione.

Le acque meteoriche di dilavamento dei rifiuti costituiscono acque di lavorazione e come tale devono essere trattate. I depositi dei rifiuti non dovranno consentire fuoriuscite di materiale disciolto o acque contaminate, tramite l'impiego di contenitori appositi e/o protezioni alle intemperie (teli o tettoie) e/o tramite realizzazione pavimentazioni impermeabili.

3.10.2 Demolizione selettiva, recupero e riciclo

L'intervento a progetto prevede operazioni di scavo quasi esclusivamente all'interno del sedime stradale e piccole e limitate demolizioni di porzioni di cordoli e muretti preesistenti. In funzione dello spessore degli strati di conglomerato bituminoso, che a volte possono essere anche superiori a 50 cm, potrebbe essere necessario interessare il rilevato stradale.

Si prevedono quindi le categorie di rifiuti che potrebbero essere prodotte durante l'intervento:

- CER 170302 – fresato e/o bitume, da avviare ad operazioni di riciclo o altre forme di recupero;
- CER 170504 – terra e roccia da scavo – in funzione dell'effettiva stratigrafia e a seguito dell'opportuna caratterizzazione, potrà essere impiegato come rinterro oppure conferito a discarica;
- CER 170904 – rifiuti misti – per la demolizione delle piccole murature, e in caso lo scavo coinvolga uno strato di sedime stradale mischiato con bitume.

La stima degli scavi, demolizioni e conferimenti a discarica è riportata nel computo metrico estimativo allegato al progetto.

3.10.3 Conservazione dello strato superficiale del terreno

Fermo restando la gestione delle terre e rocce da scavo in conformità al decreto di cui al comma 1 dell'articolo 48 del decreto-legge 24 febbraio 2023, n. 13, convertito con modificazioni dalla legge 21 aprile 2023, n. 41 e, nelle more della sua adozione, al decreto del Presidente della Repubblica n. 120 del 13 giugno 2017, nel caso in cui il progetto includa movimenti di terra (scavi, splanteamenti o altri interventi sul suolo esistente), il progetto prevede la rimozione e l'accantonamento del primo strato del terreno per il successivo riutilizzo in opere a verde.

Per primo strato del terreno si intende sia l'orizzonte "O" (organico) del profilo pedologico sia l'orizzonte "A" (attivo), entrambi ricchi di materiale organico e di minerali che è necessario salvaguardare e utilizzare per le opere a verde.

Nel caso in cui il profilo pedologico del suolo non sia noto, il progetto include un'analisi pedologica che determini l'altezza dello strato da accantonare (O e A) per il successivo riutilizzo.

Il suolo rimosso dovrà essere accantonato in cantiere separatamente dalla matrice inorganica che invece è utilizzabile per rinterri o altri movimenti di terra, in modo tale da non comprometterne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche ed essere riutilizzato nelle aree a verde nuove o da riqualificare.

Il criterio non si applica e non si prescrive l'accantonamento del primo strato di terreno in quanto lo scavo avverrà quasi interamente nel sedime stradale.

3.10.4 Rinterri e riempimenti

Il criterio non si applica in quanto non si prevedono rinterri significativi.

Per i rinterri verrà impiegato eventualmente il terreno di scavo, escluso il primo strato di terreno di cui al precedente criterio "2.4.3 Conservazione dello strato superficiale del terreno", proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, oppure materiale riciclato, che siano conformi ai parametri della norma UNI 11531-1.

L'impresa dovrà fornire una dichiarazione che accerti l'impiego minimo di materiale riciclato, nonché documentazione e schede tecniche dei prodotti impiegati.

4. CLAUSOLE CONTRATTUALI PER LE GARE DI LAVORI DI INFRASTRUTTURE STRADALI

Tutte le clausole contrattuali, ai sensi dell'articolo 57 comma 2 del decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36, sono obbligatorie per l'appaltatore dei lavori e sono riportate nel capitolato speciale di appalto allegato al progetto esecutivo.

L'impresa aggiudicataria dei lavori sarà tenuta ad elaborare una relazione metodologica nella quale descriva le scelte e le procedure gestionali adottate per rendere operativi i contenuti della relazione CAM elaborata dal progettista e garantire quindi la conformità ai criteri e indica i mezzi di prova da presentare alla direzione lavori.

4.1 Modalità di gestione dell'impianto produttivo di conglomerato bituminoso

L'appaltatore deve rifornirsi presso impianti che siano idonei alla lavorazione del conglomerato bituminoso di recupero e che siano attrezzati per una corretta gestione delle materie prime e per la riduzione degli impatti ambientali. L'appaltatore può rifornirsi da impianti che non possiedono tutti i requisiti specificati nel criterio, quando nel territorio circostante al cantiere non sono presenti, a distanza di trasporto inferiore a novanta minuti, almeno due impianti conformi. Durante i lavori, la Direzione lavori svolgerà verifiche per assicurare la rispondenza al criterio, mediante visite ispettive presso gli impianti di produzione.

È in corso di verifica la collocazione degli impianti di produzione di conglomerato bituminoso che posseggono i requisiti di cui al 3.1.2 del DM del 05 Agosto 2024: il criterio non si applica se non sono presenti almeno due impianti a distanza di trasporto inferiore ai 90 minuti.

L'impianto di produzione del conglomerato bituminoso deve essere attrezzato per una corretta gestione delle materie prime e per la riduzione degli impatti ambientali. In particolare, gli impianti devono essere attrezzati con linee e dispositivi atti all'introduzione del granulato, adeguati alla percentuale di recupero prevista in progetto.

Gli impianti prevedono, inoltre:

- a) lo stoccaggio delle sabbie immediatamente destinate alla miscelazione e del conglomerato bituminoso di recupero sotto una tettoia o in un capannone ventilato, consentendo così di ridurre i consumi energetici necessari per eliminare l'umidità contenuta nel materiale e al tempo stesso ridurre le emissioni odorigene;
- b) l'impiego di gas metano, o gas metano liquido o biometano o idrogeno o alla produzione di energia da pannelli fotovoltaici per alimentazione dei macchinari o per l'illuminazione;
- c) la gestione dei fumi e delle polveri;
- d) la gestione delle emissioni odorigene.

L'offerente allega, alla domanda di partecipazione alla gara, una dichiarazione di impegno a rifornirsi in impianti con le caratteristiche indicate.

In corso di esecuzione del contratto, la Direzione lavori verificherà la rispondenza al criterio attraverso visite ispettive presso gli impianti di produzione.

La documentazione, consistente in esiti delle verifiche ispettive ovvero in certificati, dovrà essere parte dei documenti di fine lavori consegnati dalla Direzione Lavori alla Stazione Appaltante.

4.2 Temperatura di miscelazione del conglomerato bituminoso

La massima temperatura di miscelazione all'impianto di produzione del conglomerato bituminoso con bitume tal quale è inferiore di 20°C rispetto a quella massima imposta dalle normative della serie UNI EN 13108 in base al grado del bitume utilizzato.

Nel caso di uso di conglomerato bituminoso con bitumi duri secondo la norma UNI EN 13305, o bitumi modificati secondo la norma UNI EN 14023 o conglomerati bituminosi additivati con compound polimerici e, in generale, ad alta viscosità, la temperatura di miscelazione deve essere inferiore o uguale a 175°C.

La temperatura effettiva di miscelazione è scelta sulla base delle temperature esterne, delle caratteristiche dei materiali componenti e loro modalità di stoccaggio, della distanza del cantiere dall'impianto, in modo da avere la corretta temperatura di posa come specificato al criterio "2.2.3 Temperatura di posa degli strati in conglomerato bituminoso".

L'offerente allega, alla domanda di partecipazione alla gara, una dichiarazione di impegno presentare, alla Direzione lavori, i marchi CE e relative dichiarazioni di prestazione (DoP) dei conglomerati bituminosi con l'indicazione dell'intervallo di temperatura, massimo alla miscelazione e minimo alla consegna, i tabulati di produzione dell'impianto e i documenti di trasporto del conglomerato bituminoso con indicata la temperatura del materiale in uscita dall'impianto, ossia la temperatura di consegna.

In corso di esecuzione del contratto, la Direzione lavori verificherà la rispondenza al criterio, che può essere ulteriormente verificato attraverso misurazioni dirette presso il sito di produzione, effettuate da parte della Direzione lavori, anche per mezzo di un laboratorio, incaricato dalla Stazione Appaltante.

4.3 Personale di cantiere

L'offerente deve allegare alla domanda di partecipazione alla gara una dichiarazione di impegno a impiegare personale con compiti di coordinamento (capocantiere o caposquadra) adeguatamente formato sulle procedure e sulle tecniche per la riduzione degli impatti ambientali del cantiere, con particolare riguardo alla gestione degli scarichi, dei rifiuti e delle polveri e, più in generale, su tutte le misure di sostenibilità ambientale del cantiere indicate al capitolo 2.4 del decreto.

L'offerente allega, alla domanda di partecipazione alla gara, una dichiarazione di impegno a impiegare personale come indicato nel criterio.

Entro congruo termine dalla data di stipula del contratto, l'aggiudicatario presenta al direttore dei lavori idonea documentazione, attestante la formazione del personale con compiti di coordinamento sui temi indicati dal criterio, quali curriculum, diplomi, attestati di partecipazione ad attività formative inerenti i temi elencati nel criterio oppure attestante la formazione specifica del personale a cura di un docente esperto in gestione ambientale del cantiere, svolta in occasione dei lavori.

La documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dalla Direzione Lavori alla Stazione Appaltante.

4.4 Macchine operatrici

I motori termici delle macchine operatrici sono di fase IV a decorrere dal 1° gennaio 2025, e di fase V a decorrere dal 1° gennaio 2028. Le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal Regolamento UE 1268/2016 modificato dal Regolamento UE 2020/1040

L'offerente allega alla domanda di partecipazione alla gara, dichiarazione di impegno a impiegare macchine operatrici come indicato nel criterio.

I veicoli a servizio dei cantieri dovranno essere omologati con emissioni rispettose delle seguenti normative europee (o più recenti):

- veicoli commerciali leggeri (massa inferiore a 3,5 t, classificati N1 secondo il Codice della strada): Direttiva 1998/69/EC, Stage 2000 (Euro 3);
- veicoli commerciali pesanti (massa superiore a 3,5 t, classificati N2 e N3 secondo il Codice della strada): Direttiva 1999/96/EC, Stage I (Euro III);
- macchinari mobili equipaggiati con motore diesel (non-road mobile sources and machinery, NRMM: elevatori, gru, escavatori, bulldozer, trattori, ecc.): Direttiva 1997/68/EC, Stage I.

Prima dell'ingresso delle macchine in cantiere l'appaltatore presenta, al direttore dei lavori, i manuali d'uso e manutenzione o i libretti di immatricolazione quando disponibili, delle macchine utilizzate in cantiere per la verifica della Fase di appartenenza. La documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dalla Direzione Lavori alla stazione appaltante.

4.5 Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori

Le seguenti categorie di grassi ed oli lubrificanti, il cui rilascio nell'ambiente può essere solo accidentale e che dopo l'utilizzo possono essere recuperati per il ritrattamento, il riciclaggio o lo smaltimento, per essere utilizzati, devono essere compatibili con i veicoli cui sono destinati:

- Grassi ed oli lubrificanti per autotrazione leggera e pesante (compresi gli oli motore);
- Grassi ed oli lubrificanti per motoveicoli (compresi gli oli motore);
- Grassi ed oli lubrificanti destinati all'uso in ingranaggi e cinematismi chiusi dei veicoli.

Tenendo conto delle specifiche tecniche emanate in conformità alla Motor Vehicle Block Exemption Regulation (MVBER) e laddove l'uso dei lubrificanti biodegradabili o minerali a base rigenerata non sia dichiarato dal fabbricante del veicolo incompatibile con il veicolo stesso e non ne faccia decadere la garanzia, la fornitura di grassi e oli lubrificanti è costituita da prodotti biodegradabili o minerali a base rigenerata conformi alle specifiche tecniche di cui ai successivi criteri o di lubrificanti biodegradabili in possesso dell'Ecolabel (UE).

L'offerente allega, alla domanda di partecipazione alla gara, una dichiarazione di impegno a impiegare prodotti biodegradabili o minerali a base rigenerata, compatibili con le indicazioni del costruttore del veicolo come riportate nella documentazione tecnica "manuale di uso e manutenzione del veicolo".

Prima dell'ingresso delle macchine in cantiere, l'appaltatore presenta, al direttore dei lavori, l'elenco dei veicoli e macchinari e i rispettivi manuali d'uso e manutenzione. La documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dalla Direzione Lavori alla Stazione Appaltante.

4.5.1 Grassi ed oli biodegradabili per i veicoli utilizzati durante le lavorazioni

Alla presentazione della domanda di gara, l'offerente deve includere una dichiarazione di impegno a utilizzare prodotti biodegradabili o minerali a base rigenerata, compatibili con le indicazioni del costruttore del veicolo. Grassi e oli biodegradabili devono essere conformi a specifici requisiti ambientali, dettagliati nei sottoparagrafi elencati nello stesso criterio, oppure in possesso del marchio Ecolabel UE11. Se non possiedono il marchio Ecolabel (UE) ma altre etichette ambientali ritenute equivalenti, devono essere riportate le caratteristiche, anche tecniche, dell'etichetta posseduta. Prima dell'ingresso delle macchine in cantiere, l'appaltatore presenta, al direttore dei lavori, l'elenco dei prodotti con indicazione della denominazione sociale del produttore, la denominazione commerciale del prodotto e l'etichetta ambientale posseduta. In assenza di certificazione ambientale, deve essere dimostrata la conformità ai criteri di biodegradabilità e potenziale di bioaccumulo attraverso rapporti di prova effettuati da laboratori accreditati. Se si utilizzano grassi e oli a base rigenerata, questi devono contenere una percentuale minima di base lubrificante rigenerata. L'appaltatore deve presentare la certificazione che attesta il contenuto di olio rigenerato (per es. marchio REMADE®).

L'offerente allega alla domanda di partecipazione alla gara, una dichiarazione di impegno a impiegare grassi ed oli biodegradabili come indicato.

Prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore presenta, al direttore dei lavori, l'elenco dei prodotti con indicazione della denominazione sociale del produttore, la denominazione commerciale del prodotto e l'etichetta ambientale posseduta. Nel caso in cui il prodotto non sia in possesso del marchio Ecolabel (UE) sopra citato, ma di altre etichette ambientali ritenute equivalenti, devono essere riportate le caratteristiche, anche tecniche, dell'etichetta posseduta.

In assenza di certificazione ambientale, la conformità al criterio sulla biodegradabilità e sul potenziale di bioaccumulo è dimostrata mediante rapporti di prova redatti da laboratori accreditati in base alla norma tecnica UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

4.5.2 Grassi ed oli lubrificanti minerali a base rigenerata

I grassi e gli oli lubrificanti a base rigenerata, che sono costituiti, in quota parte, da oli derivanti da un processo di rigenerazione di oli minerali esausti, devono contenere almeno le seguenti quote minime di

base lubrificante rigenerata sul peso totale del prodotto, tenendo conto delle funzioni d'uso del prodotto stesso di cui alla tabella 4 del DM 05/08/24.

L'offerente allega alla domanda di partecipazione alla gara, dichiarazione di impegno a impiegare grassi ed oli a base rigenerata come indicato nel criterio.

Prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore presenta, al direttore dei lavori, l'elenco di prodotti con la certificazione attestante il contenuto di riciclato olio rigenerato quale, ad esempio, REMADE® o "ReMade in Italy®".

4.5.3 Requisiti degli imballaggi in plastica degli oli lubrificanti

L'imballaggio primario in plastica degli oli lubrificanti è costituito da una percentuale minima di plastica riciclata pari al 50% in peso.

L'appaltatore allega alla domanda di partecipazione alla gara, una dichiarazione di impegno a impiegare imballaggi come indicato nel criterio.

Prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore, l'aggiudicatario presenta, al direttore dei lavori, l'elenco di prodotti con indicazione del contenuto di riciclato nell'imballaggio. I prodotti con l'etichetta ecologica Ecolabel (UE) sono ritenuti conformi al criterio. La documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dalla Direzione Lavori alla stazione appaltante.



CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA

DIREZIONE TERRITORIO E MOBILITÀ
UFFICIO PROGRAMMAZIONE E COORDINAMENTO VIABILITÀ
UFFICIO LAVORI PUBBLICI

CODICE COMMESSA: 06/22_RL

SP 48 DEL FREGAROLO

Lavori di consolidamento e messa in sicurezza della carreggiata mediante consolidamento del ciglio di valle prevedendo la realizzazione di strutture di sostegno in c.a. e fondazioni speciali e adeguamento e ripristino del sistema di smaltimento delle acque, al km 2+500 e km 3+900 della SP 48 del Fregarolo, in Comune di Fontanigorda

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE GEOLOGICA

REDATTO DA: Geol. Alessia Varriale			PROGETTISTA: Geol. Alessia Varriale <i>CANEVARI CC</i>			ALLEGATO 2	
						TAVOLA N°	
ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE:			IL RESPONSABILE D'UFFICIO: <i>[Signature]</i> Ing. Francesca Villa			SCALA	
			IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: <i>[Signature]</i> Ing. Francesca Villa			DATA <i>12/02/24</i>	
CONTROLLATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA		
APPROVATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA		

PREMESSA

La strada oggetto di intervento è la SP 48 del Fregarolo, alle prog.ve km 2+500 e km 3+900 individuabili nella C.T.R. n. 214082 “Canale”

Tutti gli interventi ricadono nel comune di Fontanigorda.

Gli interventi da realizzarsi comprendono, a tratti saltuari, opere di sistemazione e consolidamento del corpo stradale, di disciplinamento acque e di sistemazione delle delimitazione marginali, finalizzati al ripristino delle condizioni di sicurezza della viabilità.

In particolare i lavori sulla SP 48 prevedono:

- Alla prog.va km 2+500 è presente un evidente cedimento stradale sul ciglio di valle, per il quale occorre prevedere degli interventi di consolidamento mediante la realizzazione di cordolo stradale di circa 90,00 m di lunghezza complessiva, di cui 60,00 m circa su micropali che dovranno essere saldamente ammorsati nel substrato roccioso costituito da litotipi appartenenti alla FORMAZIONE DI CANALE. Si procederà inoltre con la sistemazione della cunetta laterale (lato monte), al fine di migliorare la regimazione delle acque
- Alla prog.va km 3+900 è presente un evidente cedimento stradale sul ciglio di valle, per il quale è prevista la realizzazione di un tratto di cordolo in c.a. di lunghezza complessiva di circa 25,00 m fondato su

micropali che dovranno anch'essi essere saldamente ammorsati nei litotipi appartenenti alla FORMAZIONE DI CANALE.

I lavori saranno infine completati con l'installazione idonea barriera stradale di sicurezza di tipo H2 sui nuovi cordoli e con il ripristino e/o l'esecuzione di opere di regimazione delle acque. Infine si procederà al ripristino della pavimentazione stradale mediante la stesa di conglomerato bituminoso (strato chiuso di usura).

Inquadramento normativo:

La presente relazione viene redatta secondo quanto previsto dalle seguenti normative vigenti in materia, ed in particolare dal D. M. LL. PP. dell'11.03.1988, dal Decreto Legislativo n. 36 del 31/03/2023 e s.m.i. e dal D. M. Infrastrutture del 14.01.2008. Ai sensi della L.R. n.4 del 22.01.1999 l'intervento previsto ricade in aree soggette a vincolo idrogeologico.

Relativamente a tale vincolo, i lavori in progetto non alterano, o migliorano solo puntualmente, le condizioni di stabilità dei versanti e non interferiscono con corsi d'acqua pubblici e/o classificati d'importanza significativa. Per l'esecuzione di tali lavori si prevede, infine, l'abbattimento di essenze arboree ed arbustive che si cercherà di limitare ad un numero di unità il più basso possibile.

Secondo la Deliberazione n. 216 del 17 Marzo 2017 della Giunta Regionale della Liguria, avente ad oggetto "OPCM 3519/2006 Aggiornamento classificazione sismica del territorio della Regione Liguria"

con la quale è stata approvata la nuova zonazione sismica ligure, il Comune di Fontanigorda ricade in zona sismica 3 avendo valori di picco dell'accelerazione (Pga) pari a 0,15 g e suolo di tipo B.

La variante "VBP" al PTC (Piano Territoriale di Coordinamento) per l'area dei Territori Padani in Provincia di Genova, come da Accordo di Pianificazione ai sensi della L. R. 36/1997 tra Autorità di Bacino del Fiume Po, Regione Liguria e Provincia di Genova, ha prodotto una nuova "Carta dei dissesti" (T2 – 17/22) che sostituisce l'"Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici" relativo al PAI; da tale cartografia risulta che gli interventi previsti non rientrano in un'area interessata da frane e non sono soggetti ad esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio.

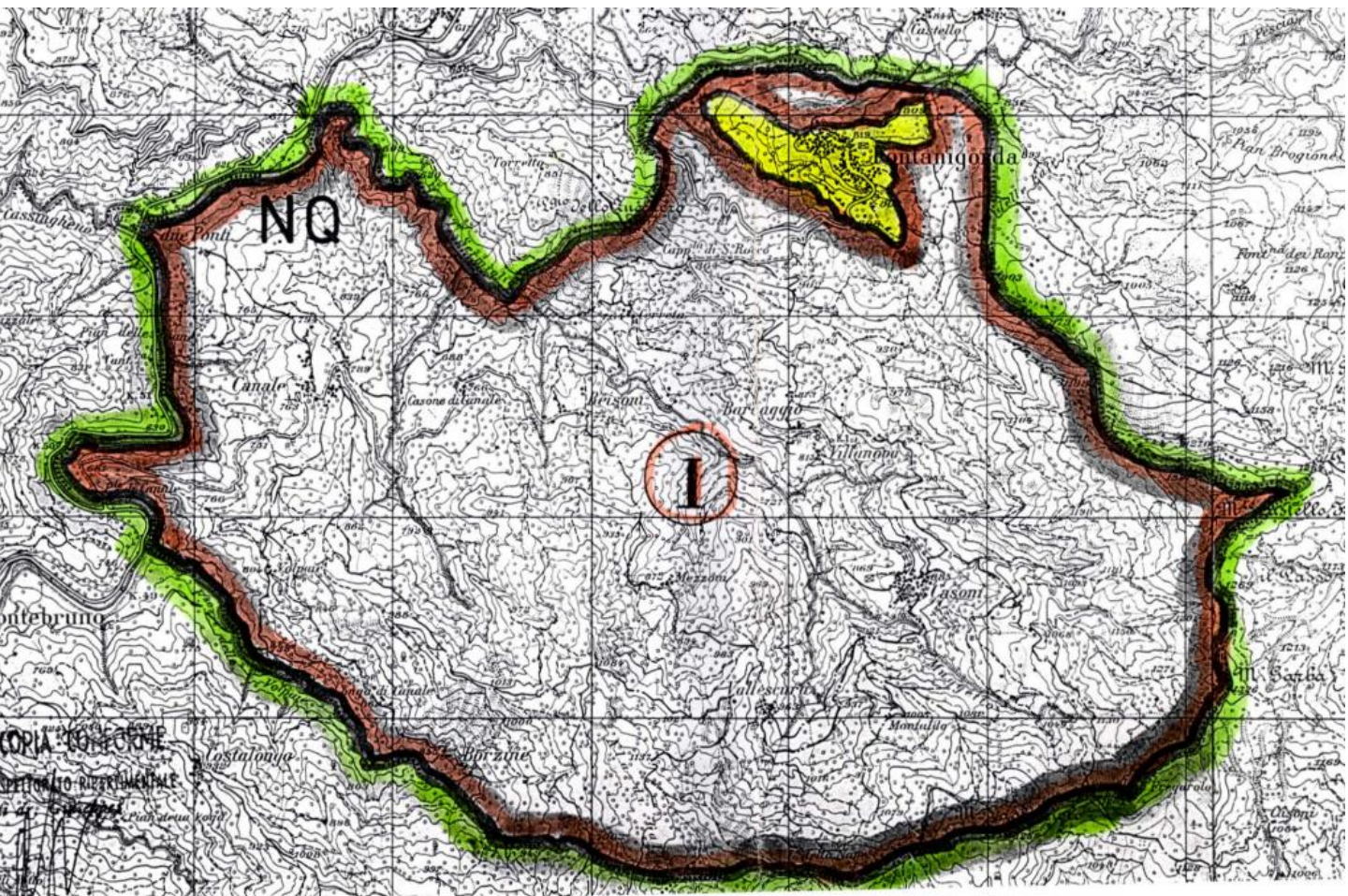
INQUADRAMENTO GEOLOGICO E CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI

Con riferimento al Foglio n° 83 "Genova" della Carta Geologica d'Italia ed alla Carta Geologica Regionale (CARG) Tav. 214.1 Rovegno, la stratigrafia dei terreni presenti nell'area interessata dai lavori è caratterizzata dalla presenza di estese e continue coltri detritiche eluviali – colluviali che presentano potenze significative; tali depositi sono impostati su un substrato roccioso costituito da litotipi appartenenti alla FORMAZIONE DI CANALE.

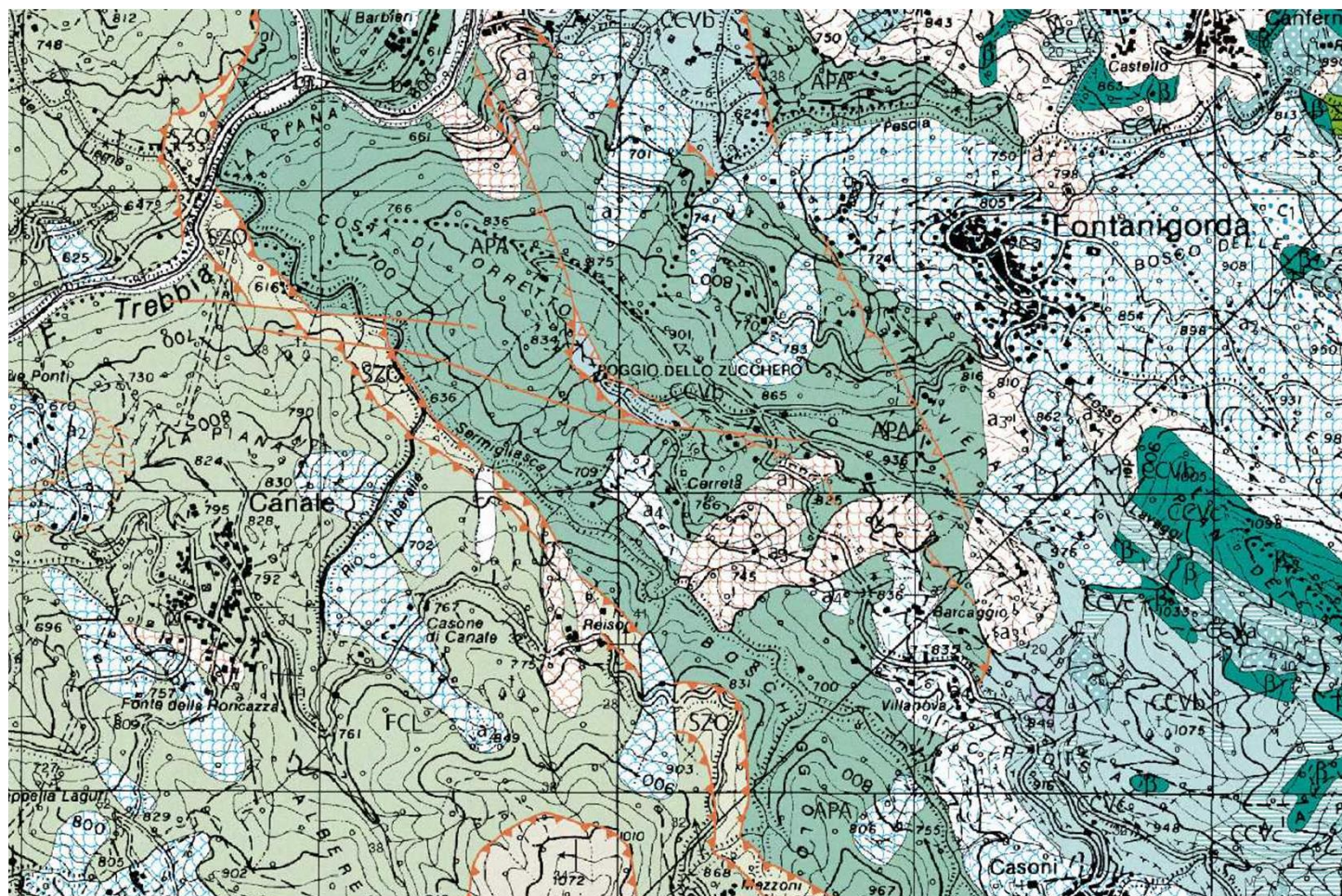
- La FORMAZIONE CANALE si presenta localmente costituita da una fitta sovrapposizione di sottili livelli di siltiti ed argilloscisti in cui si rinvencono, irregolarmente intercalati, frequenti soletti di arenarie quarzose, o

quarzoso – feldspatiche granulometricamente fini, a lamine parallele e più raramente convolute. ALBIANO – CRETACEO SUPERIORE.

- Peso di volume: $2.650 \text{ t/m}^3 \leq \gamma_{\text{FVL}} \leq 2.729 \text{ t/m}^3$
 - Resistenza alla rottura per compressione monoassiale: $4.9 \text{ MPa (50.374 kg/cm}^2) \leq \sigma_{\text{FVL}} \leq 54.59 \text{ MPa (556.665 kg/cm}^2)$; valore medio $\sigma_{\text{FVLmed}} = 23.57 \text{ MPa (240.380 kg/cm}^2)$.
 - La classificazione geomeccanica dell'ammasso roccioso è stata ulteriormente definita attraverso i metodi convenzionali di Barton N. (1973) e di Bieniawsky Z. T. (1976) per la cui applicazione ci si è serviti anche dell'esame degli affioramenti limitrofi alla zona d'intervento; tale classificazione ha evidenziato una qualità "molto scadente" della parte più superficiale dell'ammasso roccioso a cui compete un angolo di attrito interno $\varphi_{\text{FVL}} < 30^\circ$ ed una coesione $C_{\text{FVL}} < 10 \text{ t/m}^2$.
-
- Le coperture detritiche sono rappresentate da suoli eluviali – colluviali derivanti dal disfacimento del "cappellaccio" di alterazione della Formazione costituente il substrato roccioso a cui si sono aggiunti contributi di detrito di falda ed accumuli impostatisi per frana; granulometricamente rivelano la presenza, in abbondante frazione fine, di numerosi frammenti litici e trovanti stratiformi, generalmente di dimensioni medio – piccole, irregolarmente distribuiti.
 - Peso di volume: $2.0 \text{ t/m}^3 \leq \gamma_{\text{C}} \leq 2.2 \text{ t/m}^3$
 - Angolo di attrito interno: $\varphi_{\text{C}} = 28^\circ$
 - Coesione: $0.20 \text{ t/m}^2 \leq C_{\text{C}} \leq 0.25 \text{ t/m}^2$
 - Modulo di Young: $8000 \text{ kg/cm}^2 \leq E_{\text{C}} \leq 10000 \text{ kg/cm}^2$

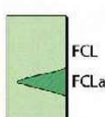


Carta Geologica Regionale (CARG) sc. 1:25000 - tav. 214.1 - Rovegno (completa)



-  **a₁ Frane attive.** Accumuli gravitativi caotici di materiali eterogenei ed eterometrici con evidenze di movimenti in atto.
-  **a₂ Frane inattive.** Accumuli gravitativi caotici di materiali eterogenei ed eterometrici attualmente quiescenti o stabilizzati.
-  **a₃ Detriti di versante.** Depositi eterogenei ed eterometrici per gravità e ruscellamento lungo i versanti.
-  **a₄ Depositi eluvio-colluviali.** Coperture detritiche dovute ad alterazione "in situ" e, in seguito mobilizzate da processi di versante, costituite da clasti eterometrici di varia litologia in matrice pelitica e/o sabbiosa.

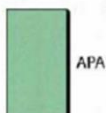
FORMAZIONE DI CANALE



Questa formazione è rappresentata da torbiditi calcareo-marnose e torbiditi a composizione mista. Le torbiditi calcareo-marnose sono costituite da strati da medi a molto spessi di areniti, marne e peliti con sequenze di Bouma del tipo Ta-e e Tb-e. Le torbiditi a composizione mista sono costituite da strati medi e spessi di areniti e peliti. Sequenze di Bouma incomplete del tipo Tc-e o Td-e. Le areniti risultano avere una composizione extrabacinale mista. Presenti, inoltre, intercalazioni di breccie monogeniche "matrix supported" a matrice argillitica con clasti angolari e sub-angolari di calcari riferibili principalmente alla formazione delle Argille a Palombini e alla stessa Formazione di Canale (FCL); talvolta, come nel settore di Rio Terenzzone, presenti subordinati clasti di basalti e oficalciti.

SANTONIANO SUP.-CAMPANIANO INF.

ARGILLE A PALOMBINI



Alternanze regolari di calcilutiti talvolta con base arenitica in strati medi e di peliti scure in strati medi e spessi. Presenti verso la parte sommitale della formazione marne e marne calcaree in strati medi e spessi ed areniti fini in strati sottili.

Torbiditi ed emipelagiti di ambiente bacinale.

BERRIASIANO-SANTONIANO p.p.

COMPLESSO DI CASANOVA (CCV) (Complessi di base Aucutt.)

Unità litostratigrafica costituita da varie litofacies che si alternano senza un apparente ordine stratigrafico.

Depositi marini profondi da scivolamento in massa e flussi gravitativi (colate di detrito prevalenti).

CAMPANIANO INF.

Arenarie ofiolitiche (CCV₁) (Arenarie di Casanova Aucutt.)

Areniti medio-grossolani (litoareniti con netta prevalenza di frammenti ofiolitici), ruditi e peliti in strati gradati da medi a molto spessi. Frequenti intercalazioni di areniti medio-fini a composizione subarkosica e peliti in strati gradati medio-sottili. Presenti strati spessi e molto spessi di calcari mamosi e marne.

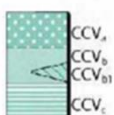
Breccie mono e poligeniche a matrice pelitica (CCV₂) (Breccie di Santa Maria Aucutt.)

Breccie monogeniche (prevalenti) e poligeniche con abbondante matrice pelitica e clasti eterometrici da angolari a subarrotondati; strati molto spessi e banchi a geometria lenticolare.

Le breccie poligeniche (CCV₂) sono costituite in prevalenza da clasti eterometrici di calcilutiti, riferibili alle Argille a Palombini e, in subordine, di basalti, ultramafiti, oficalciti, gabbri, granitoidi e radiolariti.

Breccie poligeniche a matrice arenitica (CCV₃)

Breccie poligeniche a matrice arenacea siltosa con clasti eterometrici da angolari a subangolari prevalentemente di basalti e calcari, riferibili alle Argille a Palombini e, in netto subordine, di ultramafiti, oficalciti, gabbri, granitoidi, radiolariti e clasti molli intraformazionali riferibili a CCV₁; strati lenticolari da medi a molto spessi.



OLISTOLITI



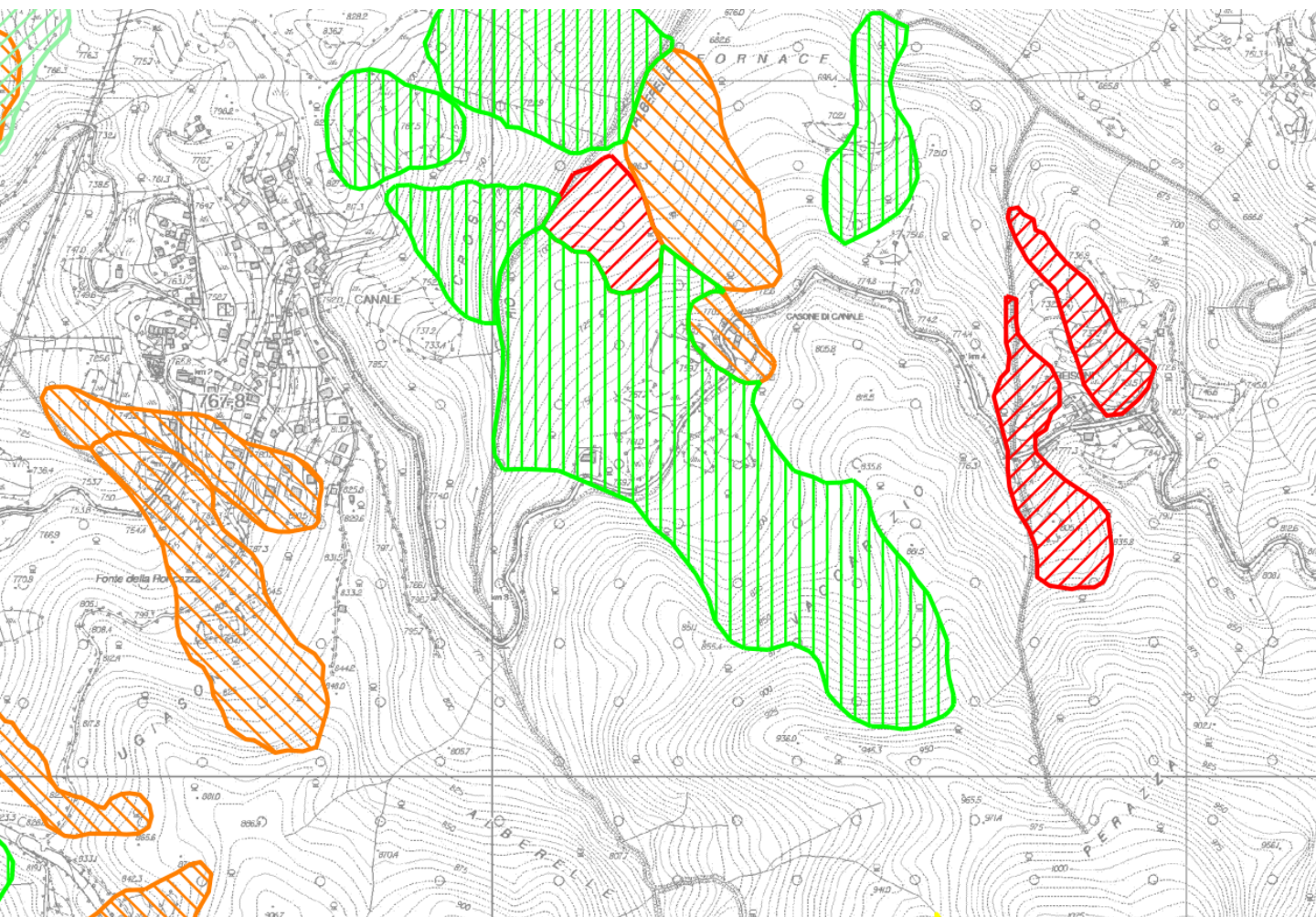
Σ Ultramafiti
β Basalti
γ Gabbri
δ Granitoidi



cc Calcari a Calpionelle
ap Argille a Palombini
ds Diaspri

Accordo di Pianificazione ai sensi dell'art. 57 della L.R. 36/1997
tra Autorità di bacino del fiume Po, Regione Liguria e Provincia di Genova

T2 – CARTA DEI DISSESTI (17/ 22)



LEGENDA

Delimitazione delle aree in dissesto

FRANE



Aree interessate da frane attive (Fa)
(pericolosità molto elevata)



Aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi (Acr)
(pericolosità molto elevata)



Aree interessate da frane quiescenti (Fq)
(pericolosità elevata)



Aree interessate da frane stabilizzate (Fs)
(pericolosità media o moderata)



Aree soggette a franosità superficiale diffusa (Fd)
(pericolosità moderata)



Aree soggette a deformazioni gravitative profonde
di versante (DGPV) – (pericolosità moderata)

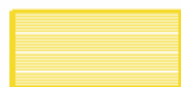


Frane attive non perimetrate
(comma 6, art. 6 delle Norme di attuazione della VBP)

ESONDAZIONI E DISSESTI MORFOLOGICI DI CARATTERE TORRENTIZIO



Aree a pericolosità molto elevata (Ee)



Aree a pericolosità elevata (Eb)



Aree a pericolosità media (Em)



Aree a pericolosità molto elevata non perimetrate (Ee)
(comma 10, art. 6 delle Norme di attuazione della VBP)



Limite di bacino idrografico



Limiti amministrativi



CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA

DIREZIONE TERRITORIO E MOBILITÀ
UFFICIO PROGRAMMAZIONE E COORDINAMENTO VIABILITÀ
UFFICIO LAVORI PUBBLICI

CODICE COMMESSA: 06/22_RL

SP 48 DEL FREGAROLO

Lavori di consolidamento e messa in sicurezza della carreggiata mediante consolidamento del ciglio di valle prevedendo la realizzazione di strutture di sostegno in c.a. e fondazioni speciali e adeguamento e ripristino del sistema di smaltimento delle acque, al km 2+500 e km 3+900 della SP 48 del Fregarolo, in Comune di Fontanigorda

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE DI CALCOLO

REDATTO DA: Geom. Andrea Napoli  Geom. Monica Costa 			PROGETTISTA: Ing. Canevari Elisa 			ALLEGATO 3	
ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE:			IL RESPONSABILE D'UFFICIO: Ing. Francesca Villa 			TAVOLA N°	
			IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Ing. Francesca Villa 			SCALA	
						DATA 12/02/24	
CONTROLLATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA		
APPROVATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA		

RELAZIONE DI CALCOLO

Indice

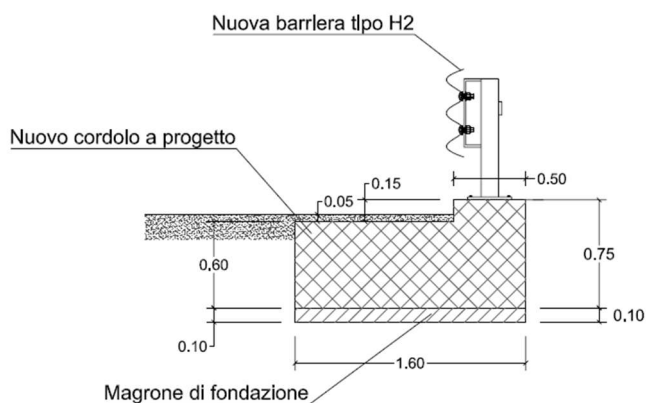
1. Relazione illustrativa	3
2. Normativa di riferimento	5
3. Relazione illustrativa sui materiali.....	5
4. Terreno e stratigrafia.....	6
5. Analisi dei carichi	7
5.1. Carichi permanenti.....	7
5.2. Carichi variabili	8
5.3. Azione sismica.....	9
5.4. Spinta del terreno	9
6. Combinazioni di carico.....	11
6.1. TIPO A	11
6.2. TIPO B.....	13
6.3. TIPO C.....	14
7. Verifica della struttura	15
7.1. Verifica a scorrimento	15
7.2. Verifica al carico limite	16
7.3. Verifica a ribaltamento	16
7.4. Verifica alla stabilità globale	17
7.5. Analisi dei pali.....	17
7.6. Risultati verifiche geotecniche.....	19
7.6.1. TIPO A	19
7.6.2. TIPO B.....	21
7.6.3. TIPO C.....	23
7.7. Verifiche strutturali sezione in c.a.	25
7.7.1. TIPO A	25
7.7.2. TIPO B.....	26
7.7.3. TIPO C.....	33
8. Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018.....	38
ALLEGATO 1 - RELAZIONE SUI MATERIALI	39

1. Calcestruzzo armato.....	39
1.1. Componenti del calcestruzzo e loro modalità di posa.....	39
1.2. Durabilità: classe di esposizione e copriferro	39
2. Acciaio per cemento armato	41
2.1. Acciaio in barre B450C	41
3. Acciaio per armatura tubolari	41
4. Malta per iniezioni pali	42
5. Valori di calcolo	43
ALLEGATO 2 - RELAZIONE SUI DISPOSITIVI DI RITENUTA	44

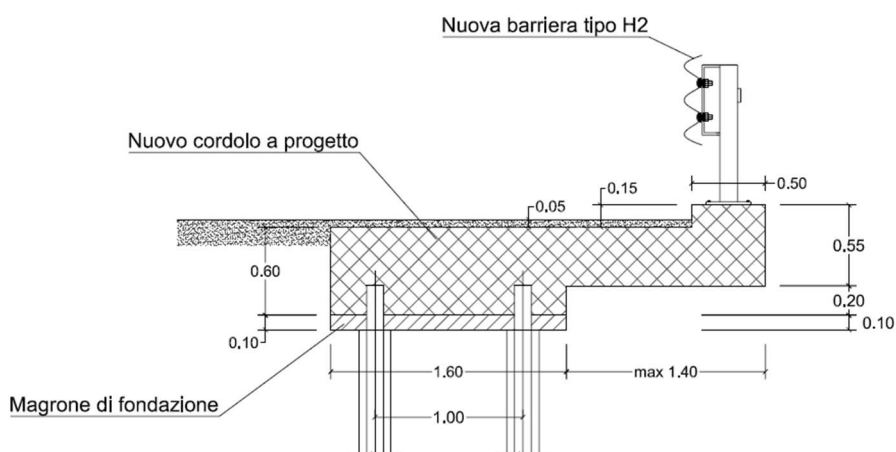
1. Relazione illustrativa

Gli interventi a progetto prevedono interventi di consolidamento dell'infrastruttura stradale mediante realizzazione di cordoli di valle, in parte semplici e in parte su micropali, e relativa installazione di dispositivi di ritenuta lungo la SP 48 presso la km 2+500 per un tratto di m 90 circa e la km 3+900 per m 25 circa. Si riportano di seguito le sezioni tipologiche delle strutture a progetto previste:

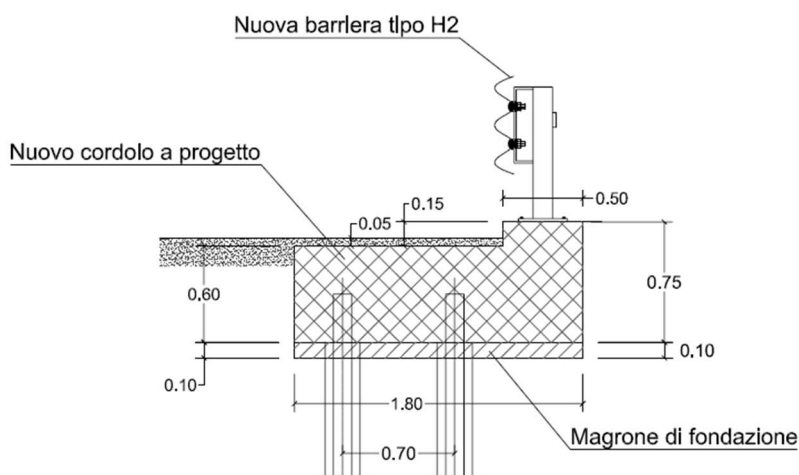
TIPO A - Semplice



TIPO B - Su pali con sbalzo



TIPO C - Su pali



Le strutture a progetto sono state studiate come opera di sostegno, per cui sono state seguite le seguenti fasi:

- Calcolo dei parametri sismici
- Calcolo della spinta del terreno
- Calcolo del carico limite del terreno di fondazione
- Calcolo delle azioni agenti sulla struttura
- Analisi delle diverse combinazioni di calcolo
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento dell'opera di sostegno sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della sezione in c.a.

2. Normativa 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)
- Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018

3. Relazione illustrativa sui materiali

Per la realizzazione dell'opera in esame si impiegheranno calcestruzzo e acciaio in accordo con quanto indicato nelle NTC2018.

Calcestruzzo armato

Si prevede l'impiego di calcestruzzo C25/30, le cui caratteristiche sono di seguito riportate:

Calcestruzzo		C25/30	
Res. Caratteristica cilindrica	f_{ck}	25	N/mm ²
Res. Caratteristica cubica	R_{ck}	30	N/mm ²
Coeff. Riduttivo per resistenze lunga durata	α_{cc}	0,85	-
Coeff. Parziale di sicurezza cls	γ_c	1,50	-
Res. Cilindrica di progetto	f_{cd}	14,17	N/mm ²
Res. Media cilindrica	f_{cm}	33,00	N/mm ²
Modulo elastico istantaneo	E_c	31.476	N/mm ²

Classe di esposizione XC2 UNI EN 206-1 e classe di consistenza S4.

Acciaia in barre

Per le armature si prevede l'impiego di un acciaio in barre del tipo B450C, come definito nelle NTC2018, le cui caratteristiche sono di seguito riportate:

Acciaio		B450C	
Tensione caratteristica di snervamento	f_{yk}	450	N/mm ²
Tensione caratteristica di rottura	f_{tk}	540	N/mm ²
Coeff. Parziale di sicurezza acciaio	γ_s	1,15	-
Tensione di snervamento di progetto	f_{yd}	391,30	N/mm ²
Modulo elastico	E_s	210.000	N/mm ²

4. Terreno e stratigrafia

- cordolo semplice TIPO A

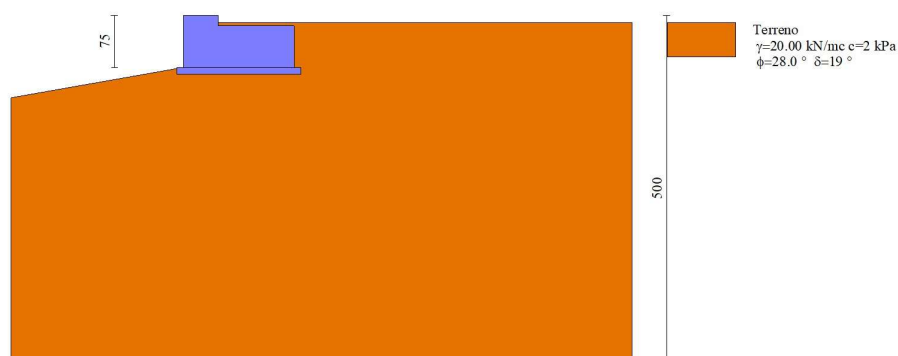
Per il calcolo della struttura a progetto è stato considerato un unico strato di caratteristiche così impostate seguendo le indicazioni riportate nella relazione geologica:

$$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi' = 28^\circ$$

$$c' = 2 \text{ kPa}$$

Stratigrafia impiegata



- cordolo a sbalzo su micropali TIPO B

Si ipotizza la stratigrafia seguente:

$$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$$

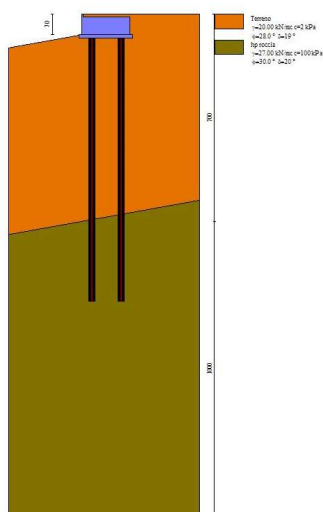
$$\varphi' = 28^\circ$$

$$c' = 2 \text{ kPa}$$

$$\gamma = 27 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi' = 30^\circ$$

$$c' = 100 \text{ kPa}$$



- **cordolo su micropali TIPO C**

Si ipotizza la stratigrafia seguente:

$$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$$

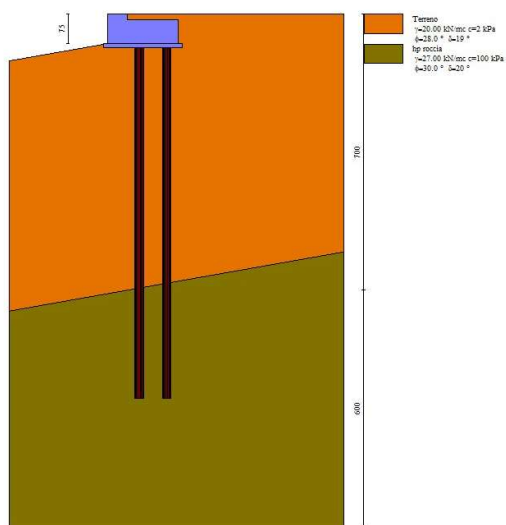
$$\varphi' = 28^\circ$$

$$c' = 2 \text{ kPa}$$

$$\gamma = 27 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi' = 30^\circ$$

$$c' = 100 \text{ kPa}$$



Non si hanno informazioni riguardo alla profondità della roccia che è stata ipotizzata a 7 m. I calcoli sono quindi stati svolti considerando 2 m di ammorsamento che dovrà essere verificato in cantiere.

5. Analisi dei carichi

Si riportano di seguito i carichi considerati nella progettazione della struttura.

5.1. Carichi permanenti

Di seguito vengono definiti i principali carichi permanenti, nei capitoli a seguire per ogni elemento strutturale oggetto di verifica saranno dettagliati i carichi permanenti strutturali e permanenti non strutturali.

Carichi permanenti strutturali (G1)

Peso proprio della struttura (G1) (ρ cls: 25 kN/mc):

computato da software di calcolo

Spinta del terreno:

computata dal software di calcolo

Per la struttura TIPO A è stato posto in input il peso e il momento corrispondente della porzione a sbalzo (pari a 0,85 m):

$$P_{sbalz} = \rho b h = 25 \cdot 0.85 \cdot 0.60 = 12.75 \text{ kN/m}$$

$$M_{sbalzo} = P_{sbalzo} \cdot \frac{b}{2} = 12.75 \cdot 0.5 = 6.4 \text{ kNm/m}$$

Per la struttura TIPO B è stato posto in input il peso e il momento corrispondente della porzione a sbalzo (pari a 1,40 m):

$$P_{sbalzo} = \rho b h = 25 \cdot 1.40 \cdot 0.40 + 25 \cdot 0.50 \cdot 0.15 = 16 \text{ kN/m}$$

$$M_{sbalzo} = P_{sbalzo} \cdot \frac{b}{2} = 16 \cdot 0.7 = 11 \text{ kNm/m}$$

Carichi permanenti portati compiutamente definiti (G2):

Barriera di sicurezza: 0,35 kN/m

Per la struttura TIPO B è stato posto in input il peso e il momento corrispondente:

$$M_{PP \text{ barriera}} = P_{barriera} \cdot sbalzo = 0.35 \cdot 1.2 = 0.42 \text{ kNm/m}$$

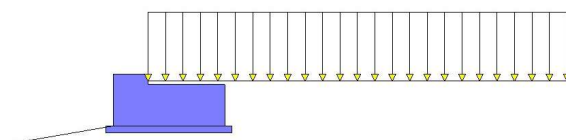
5.2. Carichi variabili

Sono state prese in considerazione due condizioni di carico:

Condizione 1- Carico uniformemente distribuito

Si considera un carico distribuito uniformemente sul terreno a tergo del cordolo, in assenza di urto:

$$q_1 = 20 \text{ kN/m}^2$$



Tipologia carico considerata: accidentale.

Per la struttura TIPO B è stato considerato anche il peso e il momento corrispondente sulla parte carrabile dello sbalzo:

$$P_{traffico} = q_1 \cdot sbalzo \text{ carrabile} = 20 \cdot 0.5 = 10 \text{ kNm/m}$$

$$M_{traffico} = P_{traffico} \cdot sbalzo \text{ carrabile} / 2 = 10 \cdot 0.25 = 2.5 \text{ kNm/m}$$

Condizione 2 – Urto

Si considera l'azione derivante dall'urto di un mezzo di massa pari a 14 ton che impatta sulla barriera di protezione alla velocità di 40 km/h, con un angolo di incidenza pari a 20° e nell'ipotesi che la barriera sia indeformabile; la forza dell'urto è valutabile secondo la formula sotto riportata:

$$F = \frac{(\pi^2)}{4} \cdot \frac{M \cdot (v \cdot \sin \alpha)^2}{2 \cdot [c \cdot \sin \alpha + b \cdot (\cos \alpha - 1) + Sb]}$$

$$F = 110,37 \text{ kN}$$

Si considera l'azione agente sul sistema rigido barriera+cordolo di lunghezza pari a 13 m, per cui per ogni metro lineare di struttura, ipotizzando che l'azione dell'urto sia posta ad un'altezza pari a 0,50 m dal piano viario, si avranno le seguenti sollecitazioni:

$$F_{urto} = 8,49 \text{ kN/m}$$

$$M_{urto} = 4,25 \text{ kNm/m}$$

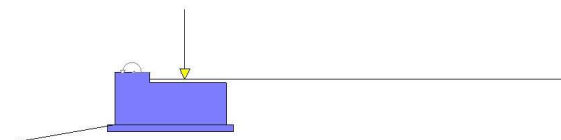
In questa condizione di carico si considera la presenza di un carico derivante dallo schema di carico 2 (un asse pari a 400 kN), ipotizzata distribuita per una lunghezza pari a 13 m, posto una distanza di 0,30 m dalla testa del cordolo:

$$F_{SC2} = \frac{400}{13} = 30,76 \text{ kN/m}$$

Si pone in evidenza che l'azione dell'urto è studiata come azione eccezionale.

Per la struttura TIPO B il carico derivante dallo schema di carico 2 comporta anche un momento così calcolato:

$$M_{SC2} = F_{SC2} \cdot 0.5 = 31 \cdot 0.4 = 12 \text{ kNm/m}$$



5.3. Azione sismica

Si riportano di seguito i parametri sismici impiegati:

Comune	Fontanigorda
Provincia	Genova
Regione	Liguria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	50 anni

	Simbolo	U.M.		SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]		1.046	0.432
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]		0.107	0.044
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.482	2.501
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.285	0.230
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		B	1.200	1.200
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T2	1.200	

TIPO A

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh [%]	kv [%]
Ultimo	0.380	5.833	2.916
Ultimo - Ribaltamento	0.570	8.749	4.374
Esercizio	0.470	2.982	1.491

TIPO B, C

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh [%]	kv [%]
Ultimo	1.000	15.349	7.674
Ultimo - Ribaltamento	1.000	15.349	7.674
Esercizio	1.000	6.345	3.172

5.4. Spinta del terreno

Valori caratteristici e valori di calcolo

Effettuando il calcolo tramite gli Eurocodici è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i valori di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze.

I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali γ . In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e incrementati i soli carichi variabili.

Metodo di Culmann

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb. 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 coefficiente di 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). Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea.

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.

La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno. Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb.

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

Spinta in presenza di sisma

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.

Detta ε l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta S' considerando un'inclinazione del terrapieno e della parete pari a

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta \quad \beta' = \beta + \theta$$

dove $\theta = \arctg(k_h/(1 \pm k_v))$ essendo k_h il coefficiente sismico orizzontale e k_v il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di k_h .

Detta S la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da

$$\Delta S = AS' - S$$

dove il coefficiente A vale

$$A = \frac{\cos^2(\beta + \theta)}{\cos^2 \beta \cos \theta}$$

Adottando il metodo di Mononobe-Okabe per il calcolo della spinta, il coefficiente A viene posto pari a 1.

Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta nel caso di forma rettangolare del diagramma di incremento sismico, allo stesso punto di applicazione della spinta statica nel caso in cui la forma del diagramma di incremento sismico è uguale a quella del diagramma statico.

Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali e verticali che si destano per effetto del sisma. Tali forze vengono valutate come

$$F_{IH} = k_h W \quad F_{IV} = \pm k_v W$$

dove W è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi.

Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

6. Combinazioni di carico

In accordo con quanto indicato dalla NTC2018 sono state studiate le combinazioni di carico, di seguito riportate.

6.1. TIPO A

Simbologia adottata

γ Coefficiente di partecipazione della condizione
 Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
PP barriera	1.30	--	Sfavorevole
PP sbalzo	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
PP barriera	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.60	Sfavorevole
PP sbalzo	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
PP barriera	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.60	Sfavorevole
PP sbalzo	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
PP barriera	1.30	--	Sfavorevole
PP sbalzo	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole

Condizione	γ	Ψ	Effetto
PP barriera	1.30	--	Sfavorevole
PP sbalzo	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
PP barriera	1.30	--	Sfavorevole
PP sbalzo	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
PP barriera	1.00	--	Sfavorevole
PP sbalzo	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.30	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - GEO (A2-M2-R2) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
PP barriera	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.60	Sfavorevole
PP sbalzo	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - GEO (A2-M2-R2) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
PP barriera	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.60	Sfavorevole
PP sbalzo	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
PP barriera	1.30	--	Sfavorevole
PP sbalzo	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
PP barriera	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.60	Sfavorevole
PP sbalzo	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
PP barriera	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.60	Sfavorevole
PP sbalzo	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 13 - ECC

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
PP barriera	1.00	--	Sfavorevole
Urto	1.00	1.00	Sfavorevole
PP sbalzo	1.00	--	Sfavorevole

6.2. TIPO B

Simbologia adottata

γ Coefficiente di partecipazione della condizione
 Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
PP sbalzo	1.30	--	Sfavorevole
PP barriera	1.50	--	Sfavorevole
Traffico	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.60	Sfavorevole
PP sbalzo	1.00	--	Sfavorevole
PP barriera	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.60	Sfavorevole
PP sbalzo	1.00	--	Sfavorevole
PP barriera	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
PP sbalzo	1.30	--	Sfavorevole
PP barriera	1.50	--	Sfavorevole
Traffico	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
PP sbalzo	1.30	--	Sfavorevole
PP barriera	1.50	--	Sfavorevole
Traffico	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
PP sbalzo	1.30	--	Sfavorevole
PP barriera	1.50	--	Sfavorevole
Traffico	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
PP sbalzo	1.00	--	Sfavorevole
PP barriera	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.30	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - GEO (A2-M2-R2) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.60	Sfavorevole
PP sbalzo	1.00	--	Sfavorevole
PP barriera	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - GEO (A2-M2-R2) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.60	Sfavorevole
PP sbalzo	1.00	--	Sfavorevole
PP barriera	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - ECC

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
PP sbalzo	1.00	--	Sfavorevole
PP barriera	1.00	--	Sfavorevole
Urto	1.00	1.00	Sfavorevole

6.3. TIPO C

Simbologia adottata

γ Coefficiente di partecipazione della condizione
 Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
PP barriera	1.50	--	Sfavorevole
Traffico	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.60	Sfavorevole
PP barriera	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.60	Sfavorevole
PP barriera	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
PP barriera	1.50	--	Sfavorevole
Traffico	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
PP barriera	1.50	--	Sfavorevole
Traffico	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
PP barriera	1.50	--	Sfavorevole
Traffico	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
PP barriera	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.30	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - GEO (A2-M2-R2) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.60	Sfavorevole
PP barriera	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - GEO (A2-M2-R2) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.60	Sfavorevole
PP barriera	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - ECC

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
PP barriera	1.00	--	Sfavorevole
Urto	1.00	1.00	Sfavorevole

7. Verifica della struttura

Si riportano di seguito le verifiche eseguite sulle opere a progetto.

7.1. Verifica a scorrimento

Per la verifica a scorrimento del muro lungo il piano di fondazione deve risultare che la somma di tutte le forze parallele al piano di posa che tendono a fare scorrere il cordolo deve essere minore di tutte le forze, parallele al piano di scorrimento, che si oppongono allo scivolamento, secondo un certo coefficiente di sicurezza. La verifica a scorrimento risulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento F_r e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro F_s risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_s

$$\frac{F_r}{F_s} \geq \eta_s$$

Le forze che intervengono nella F_s sono: la componente della spinta parallela al piano di fondazione e la componente delle forze d'inerzia parallela al piano di fondazione.

La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta N la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con δ_f l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno-fondazione e con B_f la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = N \tan \delta_f + c_a B_f$$

La Normativa consente di computare, nelle forze resistenti, una aliquota dell'eventuale spinta dovuta al terreno posto a valle del cordolo. In tal caso, però, il coefficiente di sicurezza deve essere aumentato opportunamente. L'aliquota di spinta passiva che si può considerare ai fini della verifica a scorrimento non può comunque superare il 50 per cento.

Per quanto riguarda l'angolo d'attrito terra-fondazione, δ_f , diversi autori suggeriscono di assumere un valore di δ_f pari all'angolo d'attrito del terreno di fondazione.

7.2. Verifica al carico limite

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi dal cordolo sul terreno di fondazione deve essere superiore a η_q . Cioè, detto Q_u , il carico limite ed R la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:

$$\frac{Q_u}{R} \geq \eta_q$$

Si adotta per il calcolo del carico limite in fondazione il metodo di MEYERHOF.

L'espressione del carico ultimo è data dalla relazione:

$$q_u = cN_c s_c d_c i_c + qN_q s_q d_q i_q + 0.5B\gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma$$

In questa espressione:

c	coesione del terreno in fondazione
ϕ	angolo di attrito del terreno in fondazione
γ	peso di volume del terreno in fondazione
B	larghezza della fondazione
D	profondità del piano di posa
q	pressione geostatica alla quota del piano di posa
N	fattori di capacità portante
d	fattori di profondità del piano di posa
i	fattori di inclinazione del carico

Fattori di capacità portante		$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$	$N_q = e^{\pi \tan \phi K_p}$	$N_\gamma = (N_q - 1) \tan(1.4\phi)$
Fattori di forma	$\phi = 0$	$s_c = 1 + 0.2K_p \frac{B'}{L'}$	$s_q = 1$	$s_\gamma = 1$
	$\phi > 0$	$s_c = 1 + 0.2K_p \frac{B'}{L'}$	$s_q = 1 + 0.1K_p \frac{B'}{L'}$	$s_\gamma = 1 + 0.1K_p \frac{B'}{L'}$
Fattori di profondità	$\phi = 0$	$d_c = 1 + 0.2 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$	$d_q = 1$	$d_\gamma = 1$
	$\phi > 0$	$d_c = 1 + 0.2 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$	$d_q = 1 + 0.1 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$	$d_\gamma = 1 + 0.1 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$
Fattori di inclinazione del carico	$\phi = 0$	$i_c = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_q = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_\gamma = 0$
	$\phi > 0$	$i_c = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_q = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_\gamma = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{\phi^\circ}\right)^2$

Indichiamo con K_p il coefficiente di spinta passiva espresso da:

$$K_p = \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right)$$

Riduzione per eccentricità del carico

Nel caso in cui il carico al piano di posa della fondazione risulta eccentrico, Meyerhof propone di moltiplicare la capacità portante ultima per un fattore correttivo R_e

$R_e = 1.0 - 2.0 \frac{e}{B}$	per terreni coesivi
$R_e = 1.0 - \sqrt{\frac{e}{B}}$	per terreni incoerenti

con e eccentricità del carico e B la dimensione minore della fondazione.

7.3. Verifica a ribaltamento

La verifica a ribaltamento consiste nel determinare il momento risultante di tutte le forze che tendono a fare ribaltare la struttura (momento ribaltante M_r) ed il momento risultante di tutte le forze che tendono a stabilizzare il cordolo (momento stabilizzante M_s) rispetto allo spigolo a valle della fondazione e verificare che il rapporto M_s/M_r sia maggiore di un

determinato coefficiente di sicurezza η_r .

Deve quindi essere verificata la seguente disuguaglianza:

$$\frac{M_s}{M_r} \geq \eta_r$$

Il momento ribaltante M_r è dato dalla componente orizzontale della spinta S , dalle forze di inerzia del muro e del terreno gravante sulla fondazione di monte (caso di presenza di sisma) per i rispettivi bracci. Nel momento stabilizzante interviene il peso della struttura (applicato nel baricentro) ed il peso del terreno gravante sulla fondazione di monte. Per quanto riguarda invece la componente verticale della spinta essa sarà stabilizzante se l'angolo d'attrito terra-muro δ è positivo, ribaltante se δ è negativo. δ è positivo quando è il terrapieno che scorre rispetto al muro, negativo quando è il cordolo che tende a scorrere rispetto al terrapieno (questo può essere il caso di una spalla da ponte gravata da carichi notevoli).

7.4. Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso struttura+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a η_g .

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del cordolo. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del cordolo. Il numero di strisce è pari a 25.

Si adotta per la verifica di stabilità globale il metodo di Bishop.

Il coefficiente di sicurezza nel metodo di Bishop si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_{i=0}^n \left[\frac{c_i b_i + (W_i - u_i b_i) \tan \varphi_i}{m} \right]}{\sum_{i=0}^n W_i \sin \alpha_i}$$

dove il termine m è espresso da

$$m = \left(1 + \frac{\tan \varphi_i \tan \alpha_i}{\eta} \right) \cos \alpha_i$$

In questa espressione 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, c_i e φ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed u_i è la pressione neutra lungo la base della striscia.

L'espressione del coefficiente di sicurezza di Bishop contiene al secondo membro il termine m che è funzione di η . Quindi essa viene risolta per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per η da inserire nell'espressione di m ed iterare finquando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

7.5. Analisi dei pali

Per l'analisi della capacità portante dei pali occorre determinare alcune caratteristiche del terreno in cui si va ad operare. In particolare bisogna conoscere l'angolo d'attrito ϕ e la coesione c . Per pali soggetti a carichi trasversali è necessario conoscere il modulo di reazione laterale o il modulo elastico laterale.

La capacità portante di un palo solitamente viene valutata come somma di due contributi: portata di base (o di punta) e portata per attrito laterale lungo il fusto. Cioè si assume valida l'espressione:

$$Q_t = Q_p + Q_l - W_p$$

dove:

Q_T portanza totale del palo
 Q_P portanza di base del palo
 Q_L portanza per attrito laterale del palo
 W_P peso proprio del palo

e le due componenti Q_P e Q_L sono calcolate in modo indipendente fra loro.

Dalla capacità portante del palo si ricava il carico ammissibile del palo Q_A applicando il coefficiente di sicurezza della portanza alla punta η_p ed il coefficiente di sicurezza della portanza per attrito laterale η_l .

Palo compresso:

$$Q_d = \frac{Q_p}{\eta_p} + \frac{Q_l}{\eta_l} - W_p$$

Palo teso:

$$Q_d = \frac{Q_l}{\eta_l} - W_p$$

Capacità portante di punta

In generale la capacità portante di punta viene calcolata tramite l'espressione:

$$Q_p = A_p \left(cN'_c + qN'_q + \frac{1}{2} B\gamma N'_\gamma \right)$$

dove:

A_p è l'area portante efficace della punta del palo
 c è la coesione
 q è la pressione geostatica alla quota della punta del palo
 γ è il peso specifico del terreno
 D è il diametro del palo

N'_c N'_q N'_γ sono i coefficienti di capacità portante corretti per tener conto degli effetti di forma e di profondità.

Capacità portante per resistenza laterale

La resistenza laterale è data dall'integrale esteso a tutta la superficie laterale del palo delle tensioni tangenziali palo-terreno in condizioni limite:

$$Q_l = \int_S \tau_a dS$$

dove τ_a è dato dalla nota relazione di Coulomb

$$\tau_a = c_a + \sigma_h \tan \delta$$

dove:

c_a è l'adesione palo-terreno
 δ è l'angolo di attrito palo-terreno
 γ è il peso specifico del terreno
 z è la generica quota a partire dalla testa del palo
 L è la lunghezza del palo
 P è il perimetro del palo
 K_s è il coefficiente di spinta che dipende dalle caratteristiche meccaniche e fisiche del terreno dal suo stato di addensamento e dalle modalità di realizzazione del palo.

Portanza trasversale dei pali - Analisi ad elementi finiti

Nel modello di terreno alla Winkler il terreno viene schematizzato come una serie di molle elastiche indipendenti fra di

loro. Le molle che schematizzano il terreno vengono caratterizzate tramite una costante elastica K espressa in $\text{Kg/cm}^2/\text{cm}$ che rappresenta la pressione (in Kg/cm^2) che bisogna applicare per ottenere l'abbassamento di 1 cm.

Nel metodo degli elementi finiti occorre discretizzare il particolare problema. Nel caso specifico il palo viene suddiviso in un certo numero di elementi di eguale lunghezza. Ogni elemento è caratterizzato da una sezione avente area ed inerzia coincidente con quella del palo.

Il terreno viene schematizzato come una serie di molle orizzontali che reagiscono agli spostamenti nei due versi. La rigidità assiale della singola molla è proporzionale alla costante di Winkler orizzontale del terreno, al diametro del palo ed alla lunghezza dell'elemento. La molla, però, non viene vista come un elemento infinitamente elastico ma come un elemento con comportamento del tipo elastoplastico perfetto (diagramma sforzi-deformazioni di tipo bilatero). Essa presenta una resistenza crescente al crescere degli spostamenti fino a che l'entità degli spostamenti si mantiene al di sotto di un certo spostamento limite, $X_{\max}$ oppure fino a quando non si raggiunge il valore della pressione limite. Superato tale limite non si ha un incremento di resistenza. È evidente che assumendo un comportamento di questo tipo ci si addentra in un tipico problema non lineare che può essere risolto solo mediante una analisi al passo.

Questa modellazione presenta il notevole vantaggio di poter schematizzare tutti quei comportamenti individuati da Broms e che sarebbe impossibile trattare in un modello numerico. In particolare risulta automatico analizzare casi in cui si ha insufficiente portanza non per rottura del palo ma per rottura del terreno (vedi il caso di un palo molto rigido in un terreno molle).

Determinazione degli scarichi sul palo.

Gli scarichi sui pali vengono determinati mediante il metodo delle rigidità.

La piastra di fondazione viene considerata infinitamente rigida (3 gradi di libertà) ed i pali vengono considerati incernierati a tale piastra.

Viene effettuata una prima analisi di ogni palo di ciascuna fila (i pali di ogni fila hanno le stesse caratteristiche) per costruire una curva carichi-spostamenti del palo. Questa curva viene costruita considerando il palo elastico. Si tratta, in definitiva, della matrice di rigidità del palo K_e , costruita imponendo traslazioni e rotazioni unitarie per determinare le corrispondenti sollecitazioni in testa al palo.

Nota la matrice di rigidità di ogni palo si assembla la matrice globale (di dimensioni 3×3) della palificata, K .

A questo punto, note le forze agenti in fondazione (N , T , M) si possono ricavare gli spostamenti della piastra (abbassamento, traslazione e rotazione) e le forze che si scaricano su ciascun palo. Infatti indicando con p il vettore dei carichi e con u il vettore degli spostamenti della piastra abbiamo:

$$u = K^{-1}p$$

Noti gli spostamenti della piastra, e quindi della testa dei pali, abbiamo gli scarichi su ciascun palo. Allora per ciascun palo viene effettuata un'analisi elastoplastica incrementale (tramite il metodo degli elementi finiti) che, tenendo conto della plasticizzazione del terreno, calcola le sollecitazioni in tutte le sezioni del palo.

Se, le caratteristiche del terreno (rappresentate da K_h) sono tali che se non è possibile raggiungere l'equilibrio si ha collasso per 'rottura' del terreno.

7.6. Risultati verifiche geotecniche

Si riportano di seguito i coefficienti di sicurezza ottenuti.

7.6.1. TIPO A

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		4.491		2.312			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	3.389		2.586			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	3.366		2.639			
4 - STR (A1-M1-R3)		4.918		2.205			
5 - STR (A1-M1-R3)		4.508		2.311			
6 - STR (A1-M1-R3)		4.901		2.206			
7 - GEO (A2-M2-R2)					1.368		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.767		

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{SUPL}
9 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.769		
10 - EQU (A1-M1-R3)			5.757				
11 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		3.931				
12 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		3.267				
13 - ECC		3.063	3.192	1.940	1.953		

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kN]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kN]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kN]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [kN]	Rpt [kN]	Rps [kN]	Rp [kN]	Rt [kN]	R [kN]	T [kN]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	28.17	0.00	0.00	--	--	28.17	6.27	4.491
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	20.09	0.00	0.00	--	--	20.09	5.93	3.389
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	19.24	0.00	0.00	--	--	19.24	5.71	3.366
4 - STR (A1-M1-R3)	30.85	0.00	0.00	--	--	30.85	6.27	4.918
5 - STR (A1-M1-R3)	28.28	0.00	0.00	--	--	28.28	6.27	4.508
6 - STR (A1-M1-R3)	30.74	0.00	0.00	--	--	30.74	6.27	4.901
13 - ECC	25.43	0.00	0.00	--	--	25.43	8.30	3.063

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kN]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kN]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limie e carico agente al piano di posa)

n°	N [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	78.62	181.80	129.86	2.312
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	54.90	141.94	118.28	2.586
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	52.51	138.59	115.49	2.639
4 - STR (A1-M1-R3)	86.57	190.86	136.33	2.205
5 - STR (A1-M1-R3)	78.95	182.50	130.35	2.311
6 - STR (A1-M1-R3)	86.24	190.22	135.87	2.206
13 - ECC	70.68	137.09	97.92	1.940

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5ByN _i viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]
Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).	

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
1	25.803	0.901	1.000	--	--	--	--	--	--	0.661	1.000
	14.720	0.901	1.000	--	--	--	--	--	--		
	11.190	0.701	1.000	--	--	--	--	--	--		
2	25.803	0.868	1.000	--	--	--	--	--	--	0.577	1.000
	14.720	0.868	1.000	--	--	--	--	--	--		
	11.190	0.608	1.000	--	--	--	--	--	--		
3	25.803	0.867	1.000	--	--	--	--	--	--	0.566	1.000
	14.720	0.867	1.000	--	--	--	--	--	--		
	11.190	0.606	1.000	--	--	--	--	--	--		
4	25.803	0.910	1.000	--	--	--	--	--	--	0.674	1.000
	14.720	0.910	1.000	--	--	--	--	--	--		
	11.190	0.726	1.000	--	--	--	--	--	--		

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
5	25.803	0.902	1.000	--	--	--	--	--	--	0.662	1.000
	14.720	0.902	1.000	--	--	--	--	--	--		
	11.190	0.702	1.000	--	--	--	--	--	--		
6	25.803	0.910	1.000	--	--	--	--	--	--	0.673	1.000
	14.720	0.910	1.000	--	--	--	--	--	--		
	11.190	0.725	1.000	--	--	--	--	--	--		
13	25.803	0.857	1.000	--	--	--	--	--	--	0.580	1.000
	14.720	0.857	1.000	--	--	--	--	--	--		
	11.190	0.579	1.000	--	--	--	--	--	--		

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [kN/mc]	c [kPa]
1	0.00	1.60	1.33	20.00	28.00	2
2	0.00	1.60	1.33	20.00	28.00	2
3	0.00	1.60	1.33	20.00	28.00	2
4	0.00	1.60	1.33	20.00	28.00	2
5	0.00	1.60	1.33	20.00	28.00	2
6	0.00	1.60	1.33	20.00	28.00	2
13	0.00	1.60	1.33	20.00	28.00	2

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
 Ms Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
 Mr Momento ribaltante, espresso in [kNm]
 FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)
 La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
10 - EQU (A1-M1-R3)	58.60	10.18	5.757
11 - EQU (A1-M1-R3) H + V	37.58	9.56	3.931
12 - EQU (A1-M1-R3) H - V	35.91	10.99	3.267
13 - ECC	53.25	16.68	3.192

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione
 C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
 R Raggio, espresso in [m]
 FS Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
7 - GEO (A2-M2-R2)	-1.00; 1.50	3.09	1.368
8 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-1.50; 2.50	4.17	1.767
9 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-1.50; 2.50	4.17	1.769
13 - ECC	-1.50; 2.00	3.79	1.953

7.6.2. TIPO B

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb Indice/Tipo combinazione
 S Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
 FS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento
 FS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento
 FS_{QLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite
 FS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale
 FS_{HYD} Coeff. di sicurezza a sifonamento
 FS_{UPL} Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		3.980					
2 - STR (A1-M1-R3) H + V		1.845					
3 - STR (A1-M1-R3) H - V		1.923					
4 - STR (A1-M1-R3)		3.980					
5 - STR (A1-M1-R3)		3.980					
6 - STR (A1-M1-R3)		3.980					
7 - GEO (A2-M2-R2)					6.038		
8 - GEO (A2-M2-R2) H + V					4.391		
9 - GEO (A2-M2-R2) H - V					4.430		
10 - ECC		4.004	4.111		8.216		

Verifiche portanza trasversale (scorrimento)

Simbologia adottata

Ic	Indice/Tipo combinazione
Ip	Indice palo
T	Carico orizzontale agente alla testa del palo, espresso in [kN]
Td	Portanza trasversale di progetto, espresso in [kN]
FS _o	Fattore di sicurezza (Td/T)

Ic	Ip	T [kN]	Td [kN]	FS _o
1 - STR (A1-M1-R3)	1	-6.27	24.95	3.980
	2	-6.27	24.94	3.980
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	1	-13.52	24.94	1.845
	2	-13.52	24.94	1.845
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	1	-12.97	24.94	1.923
	2	-12.97	24.94	1.923
4 - STR (A1-M1-R3)	1	-6.27	24.95	3.980
	2	-6.27	24.94	3.980
5 - STR (A1-M1-R3)	1	-6.27	24.95	3.980
	2	-6.27	24.94	3.980
6 - STR (A1-M1-R3)	1	-6.27	24.95	3.980
	2	-6.27	24.94	3.980
10 - ECC	1	-8.10	32.43	4.004
	2	-8.10	32.43	4.004

Verifiche portanza verticale

Simbologia adottata

Ic	Indice/Tipo combinazione
Ip	Indice palo
N	Carico verticale agente alla testa del palo, espresso in [kN]
Pd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FS _v	Fattore di sicurezza (Pd/N)

Ic	Ip	N [kN]	Pd [kN]	FS _v
1 - STR (A1-M1-R3)	1	13.11	195.82	14.931
	2	179.52	192.12	1.070
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	1	-3.03	191.09	63.036
	2	126.19	192.12	1.522
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	1	-10.10	64.00	6.336
	2	119.76	192.12	1.604
4 - STR (A1-M1-R3)	1	20.96	195.82	9.341
	2	186.79	192.12	1.029
5 - STR (A1-M1-R3)	1	14.07	195.82	13.913
	2	180.32	192.12	1.065
6 - STR (A1-M1-R3)	1	20.00	195.82	9.789
	2	185.99	192.12	1.033
10 - ECC	1	-73.93	77.60	1.050
	2	186.78	251.58	1.347

Dettagli calcolo portanza verticale

Simbologia adottata

n°	Indice palo
Nc, Nq	Coeff. di capacità portante
N'c, N'q	Coeff. di capacità portante corretti
Zc	Massima profondità andamento pressione geostatica, espressa in [m]
Pp, Pl	Portanza di punta e laterale caratteristica, espresse in [kN]
A	Attrito negativo, espresso in [kN]
Wp	Peso palo, espresso in [kN]

n°	Nc	N'c	Nq	N'q	Zc [m]	Pp [kN]	Pl [kN]	A [kN]	Wp [kN]
1	23.942	55.212	13.199	16.530	--	335.87 335.87	115.55 115.55	0.00	9.63
2	23.942	55.212	13.199	16.530	--	335.09 335.09	108.96 108.96	0.00	9.63

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
Mr	Momento ribaltante, espresso in [kNm]

FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)
 La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
10 - ECC	138.35	33.65	4.111

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione
 C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
 R Raggio, espresso in [m]
 FS Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
7 - GEO (A2-M2-R2)	-4.50; 4.50	11.30	6.038
8 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-4.50; 4.50	11.30	4.391
9 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-4.50; 4.50	11.30	4.430
10 - ECC	-4.50; 4.50	11.30	8.216

7.6.3. TIPO C

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb Indice/Tipo combinazione
 S Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
 FS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento
 FS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento
 FS_{QLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite
 FS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale
 FS_{HYD} Coeff. di sicurezza a sifonamento
 FS_{UPL} Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		2.980					
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.853					
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.961					
4 - STR (A1-M1-R3)		2.980					
5 - STR (A1-M1-R3)		2.980					
6 - STR (A1-M1-R3)		2.980					
7 - GEO (A2-M2-R2)					5.132		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				4.005		
9 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				4.020		
10 - ECC		3.060	40.636		7.756		

Verifiche portanza trasversale (scorrimento)

Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione
 Ip Indice palo
 T Carico orizzontale agente alla testa del palo, espresso in [kN]
 Td Portanza trasversale di progetto, espresso in [kN]
 FSo Fattore di sicurezza (Td/T)

Ic	Ip	T [kN]	Td [kN]	FSo
1 - STR (A1-M1-R3)	1	-8.37	24.94	2.980
	2	-8.37	24.95	2.980
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	1	-13.46	24.94	1.853
	2	-13.46	24.94	1.853
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	1	-12.72	24.94	1.961
	2	-12.72	24.95	1.961
4 - STR (A1-M1-R3)	1	-8.37	24.94	2.980
	2	-8.37	24.95	2.980
5 - STR (A1-M1-R3)	1	-8.37	24.94	2.980
	2	-8.37	24.95	2.980
6 - STR (A1-M1-R3)	1	-8.37	24.94	2.980
	2	-8.37	24.95	2.980
10 - ECC	1	-10.60	32.43	3.060
	2	-10.60	32.43	3.060

Verifiche portanza verticale

Simbologia adottata

Ic	Indice/Tipo combinazione
Ip	Indice palo
N	Carico verticale agente alla testa del palo, espresso in [kN]
Pd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FSv	Fattore di sicurezza (Pd/N)

Ic	Ip	N [kN]	Pd [kN]	FSv
1 - STR (A1-M1-R3)	1	46.74	194.69	4.165
	2	127.29	192.07	1.509
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	1	15.67	194.69	12.422
	2	113.99	192.07	1.685
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	1	12.03	194.69	16.180
	2	99.63	192.07	1.928
4 - STR (A1-M1-R3)	1	49.32	194.69	3.948
	2	148.24	192.07	1.296
5 - STR (A1-M1-R3)	1	47.91	194.69	4.063
	2	128.75	192.07	1.492
6 - STR (A1-M1-R3)	1	48.15	194.69	4.044
	2	146.77	192.07	1.309
10 - ECC	1	7.89	254.60	32.279
	2	149.51	251.55	1.682

Dettagli calcolo portanza verticale

Simbologia adottata

n°	Indice palo
Nc, Nq	Coeff. di capacità portante
N'c, N'q	Coeff. di capacità portante corretti
Zc	Massima profondità andamento pressione geostatica, espressa in [m]
Pp, Pl	Portanza di punta e laterale caratteristica, espresse in [kN]
A	Attrito negativo, espresso in [kN]
Wp	Peso palo, espresso in [kN]

n°	Nc	N'c	Nq	N'q	Zc [m]	Pp [kN]	Pl [kN]	A [kN]	Wp [kN]
1	23.942	55.212	13.199	16.530	--	335.85 335.85	113.34 113.34	0.00	9.63
2	23.942	55.212	13.199	16.530	--	335.31 335.31	108.69 108.69	0.00	9.63

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
Mr	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
10 - ECC	450.25	11.08	40.636

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic	Indice/Tipo combinazione
C	Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R	Raggio, espresso in [m]
FS	Fattore di sicurezza

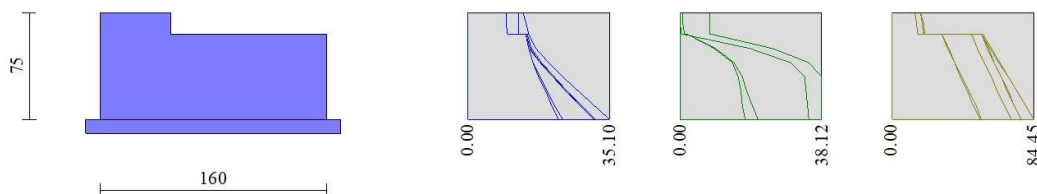
Ic	C [m]	R [m]	FS
7 - GEO (A2-M2-R2)	-4.50; 4.00	10.76	5.132
8 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-4.50; 4.50	11.19	4.005
9 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-4.50; 4.50	11.19	4.020
10 - ECC	-4.50; 4.50	11.19	7.756

7.7. Verifiche strutturali sezione in c.a.

Si riportano di seguito le verifiche strutturali delle sezioni.

7.7.1. TIPO A

Si riportano di seguito l'involuppo delle sollecitazioni agenti sul muro e le relative verifiche strutturali.



Diagrammi di momento flettente, taglio orizzontale, taglio verticale.

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	Indice della sezione
X	Posizione della sezione, espresso in [m]
N	Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
T	Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle
M	Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)
La posizione delle sezioni di verifica fanno riferimento al sistema di riferimento globale la cui origine è nello spigolo in alto a destra del paramento.	

Paramento

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	0.00	13.10	17.03	0.00	8.00	9.59	13.84
2	-0.07	13.99	18.22	0.00	8.00	9.65	14.43
3	-0.15	14.87	19.40	0.36	8.00	9.71	15.03
4	-0.15	29.22	53.90	0.58	8.20	14.24	15.24
5	-0.25	33.03	58.99	9.32	24.95	14.93	16.95
6	-0.35	36.83	64.08	13.92	34.85	16.11	19.99
7	-0.45	40.63	69.17	15.75	38.12	17.62	23.69
8	-0.55	44.43	74.27	16.25	38.12	19.21	27.49
9	-0.65	48.23	79.36	16.84	38.12	20.87	31.30
10	-0.75	52.04	84.45	17.49	38.12	22.58	35.10

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area ferri inferiori espresso in [cmq]
A _{fs}	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]
M _{rd}	momento resistente espresso in [kNm]
N _{rd}	sforzo normale resistente espresso in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

n°	B [cm]	H [cm]	A _{fi} [cmq]	A _{fs} [cmq]	M [kNm]	N [kN]	M _{rd} [kNm]	N _{rd} [kN]	FS
1	100	50	8.04	8.04	12.46	17.03	142.66	17.03	11.446
2	100	50	8.04	8.04	14.43	14.01	164.01	14.01	11.363
3	100	50	8.04	8.04	15.03	14.93	164.21	14.93	10.926
4	100	160	8.04	8.04	14.41	29.33	503.87	29.33	34.976
5	100	160	8.04	8.04	15.66	58.66	525.90	58.66	33.591
6	100	160	8.04	8.04	18.14	63.75	529.72	63.75	29.210
7	100	160	8.04	8.04	21.35	68.84	533.54	68.84	24.988
8	100	160	8.04	8.04	24.72	73.94	537.37	73.94	21.737
9	100	160	8.04	8.04	28.13	79.03	541.19	79.03	19.237
10	100	160	8.04	8.04	31.29	76.51	539.30	76.51	17.238

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

n° (o Is)	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A _{sw}	area ferri a taglio espressa in [cmq]
cotθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V _{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
V _{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
V _{Rd}	resistenza di progetto a taglio espresso in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A _{sw} >0.0) V _{Rd} =min(V _{Rcd} , V _{Rsd}).
T	taglio agente espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	50	0.00	--	0.00	0.00	181.10	8.00	22.637
2	100	50	0.00	--	0.00	0.00	181.22	8.00	22.653
3	100	50	0.00	--	0.00	0.00	181.35	8.00	22.669
4	100	160	0.00	--	0.00	0.00	402.85	8.20	49.112
5	100	160	0.00	--	0.00	0.00	403.43	24.95	16.166
6	100	160	0.00	--	0.00	0.00	404.00	34.85	11.592
7	100	160	0.00	--	0.00	0.00	404.58	38.12	10.614
8	100	160	0.00	--	0.00	0.00	405.15	38.12	10.629
9	100	160	0.00	--	0.00	0.00	405.73	38.12	10.644
10	100	160	0.00	--	0.00	0.00	406.31	38.12	10.659

La sezione viene armata 4+4 Ø14/ metro.

7.7.2. TIPO B

Si riportano di seguito le sollecitazioni agenti sui pali e le relative verifiche strutturali.

Palo n° 1 – Monte

Palo n° 2 - Valle

Simbologia adottata

N	Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
T	Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle
M	Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)**Palo n° 1**

n°	Y [m]	N [kN]	Nr [kN]	T [kN]	Tr [kN]	M [kNm]	Mr [kNm]
1	0.00	13.11	327.84	-6.27	-32.43	0.00	0.00
14	1.17	14.33	327.03	0.16	-13.44	3.33	30.47
26	2.25	15.44	326.29	1.46	12.88	2.24	29.38
67	5.94	19.26	323.74	0.00	0.94	-0.16	-1.73
69	6.12	19.36	320.25	-0.03	0.40	-0.16	-1.89

Palo n° 2

n°	Y [m]	N [kN]	Nr [kN]	T [kN]	Tr [kN]	M [kNm]	Mr [kNm]
1	0.00	179.52	443.73	-6.27	-32.43	0.00	0.00
14	1.17	180.43	442.92	0.16	-13.44	3.33	30.46
26	2.25	181.27	442.17	1.46	12.89	2.23	29.38
66	5.85	184.06	439.69	0.00	0.91	-0.15	-1.51
70	6.21	184.34	439.44	-0.03	0.40	-0.15	-1.77
101	9.00	142.74	336.79	0.00	-0.03	0.00	0.00

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V**Palo n° 1**

n°	Y [m]	N [kN]	Nr [kN]	T [kN]	Tr [kN]	M [kNm]	Mr [kNm]
1	0.00	-3.03	-75.78	-13.52	-32.43	0.00	0.00
15	1.26	-1.63	-75.51	0.56	-10.76	9.12	31.67
27	2.34	-0.44	-75.28	4.01	13.61	6.07	28.22
69	6.12	3.86	-73.58	-0.06	0.40	-0.45	-1.89
101	9.00	13.19	-44.85	0.00	-0.02	0.00	0.00

Palo n° 2

n°	Y [m]	N [kN]	Nr [kN]	T [kN]	Tr [kN]	M [kNm]	Mr [kNm]
1	0.00	126.19	443.70	-13.52	-32.42	0.00	0.00
15	1.26	127.27	442.83	0.56	-10.76	9.12	31.67
27	2.34	128.20	442.08	4.01	13.62	6.07	28.21

n°	Y [m]	N [kN]	Nr [kN]	T [kN]	Tr [kN]	M [kNm]	Mr [kNm]
67	5.94	131.29	439.60	0.00	0.75	-0.42	-1.60
70	6.21	131.52	439.41	-0.06	0.40	-0.42	-1.76
101	9.00	102.49	336.77	0.00	-0.03	0.00	0.00

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - VPalo n° 1

n°	Y [m]	N [kN]	Nr [kN]	T [kN]	Tr [kN]	M [kNm]	Mr [kNm]
1	0.00	-10.10	-252.51	-12.97	-32.43	0.00	0.00
15	1.26	-8.75	-251.64	0.59	-10.76	8.58	31.67
27	2.34	-7.59	-250.89	3.77	13.61	5.68	28.22
69	6.12	-3.53	-245.25	-0.06	0.40	-0.42	-1.89
101	9.00	0.00	-149.48	0.00	-0.02	0.00	0.00

Palo n° 2

n°	Y [m]	N [kN]	Nr [kN]	T [kN]	Tr [kN]	M [kNm]	Mr [kNm]
1	0.00	119.76	443.71	-12.97	-32.43	0.00	0.00
15	1.26	120.86	442.83	0.60	-10.76	8.58	31.67
27	2.34	121.80	442.09	3.77	13.62	5.68	28.21
67	5.94	124.92	439.60	-0.01	0.75	-0.40	-1.60
70	6.21	125.16	439.41	-0.06	0.40	-0.39	-1.76
101	9.00	97.64	336.78	0.00	-0.03	0.00	0.00

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)Palo n° 1

n°	Y [m]	N [kN]	Nr [kN]	T [kN]	Tr [kN]	M [kNm]	Mr [kNm]
1	0.00	20.96	451.22	-6.27	-32.43	0.00	0.00
14	1.17	22.00	450.41	0.16	-13.44	3.33	30.47
26	2.25	22.96	449.66	1.46	12.88	2.24	29.38
67	5.94	26.23	447.11	0.00	0.94	-0.16	-1.73
68	6.03	26.31	447.05	-0.01	0.82	-0.16	-1.81
101	9.00	0.00	337.57	0.00	-0.02	0.00	0.00

Palo n° 2

n°	Y [m]	N [kN]	Nr [kN]	T [kN]	Tr [kN]	M [kNm]	Mr [kNm]
1	0.00	186.79	443.67	-6.27	-32.43	0.00	0.00
14	1.17	187.69	442.87	0.16	-13.44	3.33	30.46
26	2.25	188.51	442.12	1.46	12.89	2.23	29.38
66	5.85	191.26	439.63	0.00	0.91	-0.15	-1.51
70	6.21	191.54	439.38	-0.03	0.40	-0.15	-1.77
101	9.00	148.22	336.74	0.00	-0.03	0.00	0.00

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)Palo n° 1

n°	Y [m]	N [kN]	Nr [kN]	T [kN]	Tr [kN]	M [kNm]	Mr [kNm]
1	0.00	14.07	351.84	-6.27	-32.43	0.00	0.00
14	1.17	15.16	351.03	0.16	-13.44	3.33	30.47
26	2.25	16.16	350.29	1.46	12.88	2.24	29.38
67	5.94	19.59	347.74	0.00	0.94	-0.16	-1.73
68	6.03	19.67	347.67	-0.01	0.82	-0.16	-1.81
101	9.00	0.00	238.20	0.00	-0.02	0.00	0.00

Palo n° 2

n°	Y [m]	N [kN]	Nr [kN]	T [kN]	Tr [kN]	M [kNm]	Mr [kNm]
1	0.00	180.32	443.74	-6.27	-32.43	0.00	0.00
14	1.17	181.23	442.93	0.16	-13.44	3.33	30.46
26	2.25	182.07	442.18	1.46	12.89	2.23	29.38
66	5.85	184.85	439.69	0.00	0.91	-0.15	-1.51
70	6.21	185.13	439.44	-0.03	0.40	-0.15	-1.77
101	9.00	143.34	336.80	0.00	-0.03	0.00	0.00

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)Palo n° 1

n°	Y [m]	N [kN]	Nr [kN]	T [kN]	Tr [kN]	M [kNm]	Mr [kNm]
1	0.00	20.00	451.22	-6.27	-32.43	0.00	0.00
14	1.17	21.05	450.41	0.16	-13.44	3.33	30.47
26	2.25	22.01	449.67	1.46	12.88	2.24	29.38

n°	Y [m]	N [kN]	Nr [kN]	T [kN]	Tr [kN]	M [kNm]	Mr [kNm]
67	5.94	25.31	447.11	0.00	0.94	-0.16	-1.73
68	6.03	25.39	447.05	-0.01	0.82	-0.16	-1.81
101	9.00	0.00	337.57	0.00	-0.02	0.00	0.00

Palo n° 2

n°	Y [m]	N [kN]	Nr [kN]	T [kN]	Tr [kN]	M [kNm]	Mr [kNm]
1	0.00	185.99	443.74	-6.27	-32.43	0.00	0.00
14	1.17	186.89	442.93	0.16	-13.44	3.33	30.46
26	2.25	187.71	442.18	1.46	12.89	2.23	29.38
66	5.85	190.47	439.69	0.00	0.91	-0.15	-1.51
70	6.21	190.75	439.44	-0.03	0.40	-0.15	-1.77
101	9.00	147.62	336.80	0.00	-0.03	0.00	0.00

Combinazione n° 10 - ECC

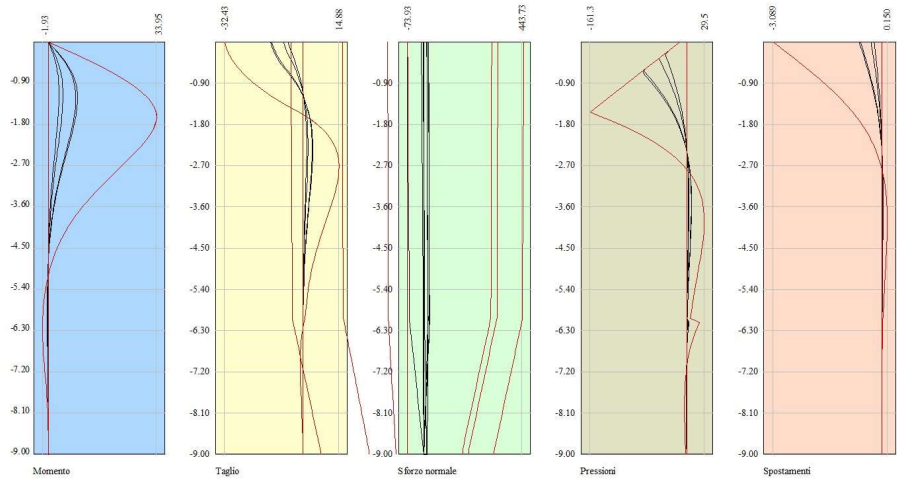
Palo n° 1

n°	Y [m]	N [kN]	Nr [kN]	T [kN]	Tr [kN]	M [kNm]	Mr [kNm]
1	0.00	-73.93	-451.21	-8.10	-32.43	0.00	0.00
14	1.17	-72.23	-450.41	0.18	-13.43	4.58	30.46
26	2.25	-70.65	-449.66	2.01	12.88	3.10	29.38
68	6.03	-65.16	-447.05	-0.01	0.82	-0.22	-1.81
101	9.00	0.00	-337.57	0.00	-0.02	0.00	0.00

Palo n° 2

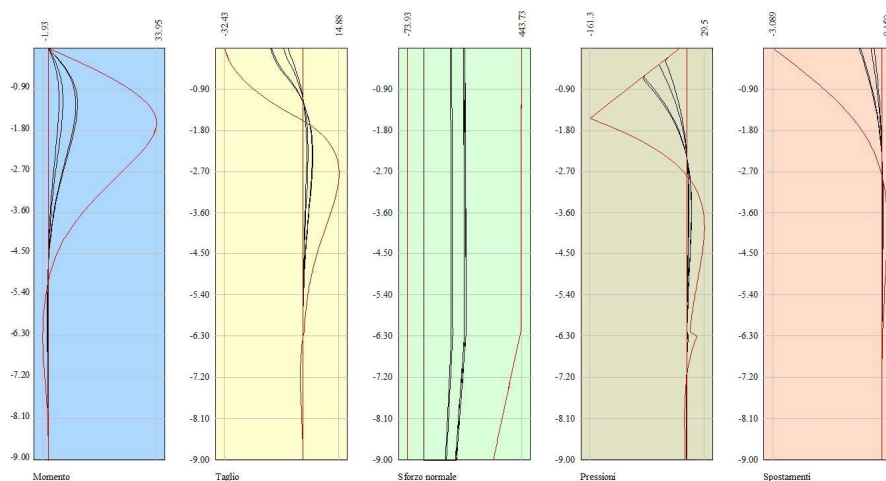
n°	Y [m]	N [kN]	Nr [kN]	T [kN]	Tr [kN]	M [kNm]	Mr [kNm]
1	0.00	186.78	443.73	-8.10	-32.43	0.00	0.00
14	1.17	187.68	442.92	0.18	-13.43	4.58	30.46
26	2.25	188.50	442.17	2.01	12.89	3.10	29.37
66	5.85	191.25	439.68	0.00	0.91	-0.21	-1.51
70	6.21	191.53	439.43	-0.04	0.40	-0.20	-1.77
101	9.00	148.22	336.79	0.00	-0.03	0.00	0.00

Diagrammi esercizio palo n° 1



Sollecitazioni palo (Palo n° 1) (Inviluppo)

Diagrammi esercizio palo n° 2



Sollecitazioni palo (Palo n° 2) (Inviluppo)

Verifiche strutturali*Verifiche a flessione*Elementi calcolati a traveSimbologia adottata

n°	indice sezione
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]
Mrd	momento resistente espresso in [kNm]
Nrd	sforzo normale resistente espresso in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Elementi calcolati a piastraSimbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi, Afs	area ferri inferiori e superiori, espresso in [cmq]
Mp, Mn	momento positivo e negativo agente espressa in [kNm]
Mrd	momento resistente espresso in [kNm]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Ip	Is	Ar [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	14	32.77	3.33	14.33	33.86	14.33	10.179
2	14	32.77	3.33	180.43	32.76	180.43	9.850

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

Ip	Is	Ar [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	15	32.77	9.12	-1.63	33.94	-1.63	3.720
2	15	32.77	9.12	127.27	33.11	127.27	3.630

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

Ip	Is	Ar [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	15	32.77	8.58	-8.75	33.89	-8.75	3.949
2	15	32.77	8.58	120.86	33.15	120.86	3.864

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

Ip	Is	Ar [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	14	32.77	3.33	22.00	33.81	22.00	10.164
2	14	32.77	3.33	187.69	32.71	187.69	9.836

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

Ip	Is	Ar [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	14	32.77	3.33	15.16	33.85	15.16	10.177
2	14	32.77	3.33	181.23	32.76	181.23	9.849

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

Ip	Is	Ar [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	14	32.77	3.33	21.05	33.81	21.05	10.165
2	14	32.77	3.33	186.89	32.72	186.89	9.838

Combinazione n° 10 - ECC

Ip	Is	Ar [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	14	32.77	4.58	-72.23	33.20	-72.23	7.250
2	14	32.77	4.58	187.68	32.71	187.68	7.145

Verifiche a taglioSimbologia adottata

n° (o Is)	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A _{sw}	area ferri a taglio espresso in [cmq]
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V _{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
V _{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
V _{Rd}	resistenza di progetto a taglio espresso in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A _{sw} >0.0) V _{Rd} =min(V _{Rcd} , V _{Rsd}).
T	taglio agente espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

La verifica a taglio sui micropali viene eseguita considerando il solo contributo resistente del tubolare. L'area della sezione effettiva di verifica (A_{eff}) viene determinata come area lorda (A) della sezione tubolare moltiplicata per 2 / π.

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Ip	Is	A _{sw} [cmq]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	1	20.86	407.19	6.27	64.973
2	1	20.86	407.19	6.27	64.975

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

Ip	Is	A _{sw} [cmq]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	1	20.86	407.19	13.52	30.123
2	1	20.86	407.19	13.52	30.124

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

Ip	Is	A _{sw} [cmq]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	1	20.86	407.19	12.97	31.398
2	1	20.86	407.19	12.97	31.399

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

Ip	Is	A _{sw} [cmq]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	1	20.86	407.19	6.27	64.973
2	1	20.86	407.19	6.27	64.975

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

Ip	Is	A _{sw} [cmq]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	1	20.86	407.19	6.27	64.973
2	1	20.86	407.19	6.27	64.975

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

Ip	Is	A _{sw} [cmq]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	1	20.86	407.19	6.27	64.973
2	1	20.86	407.19	6.27	64.975

Combinazione n° 10 - ECC

Ip	Is	A _{sw} [cmq]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	1	20.86	407.19	8.10	50.271
2	1	20.86	407.19	8.10	50.273

Si riporta la verifica a punzonamento, effettuata in corrispondenza della sollecitazione maggiore agente sui pali.

In questo caso sul palo n°2 per la combinazione n°4 si ha approssimando:

$$N_{ED} = 192 \text{ kN}.$$

Secondo quanto indicato nell'EC2 la verifica a punzonamento va eseguita su due perimetri: lungo il perimetro a filo palo U_0 e lungo il perimetro efficace U_1 .

Si deve quindi verificare

$$v_{Ed0} = \beta \frac{V_{Ed}}{U_0 d} \leq v_{Rd,max}$$

$$v_{Rd,max} = 0.5 v f_{cd}$$

$$v = 0.7 \left(1 - \frac{f_{ck}}{250} \right)$$

$$v_{Ed1} = \beta \frac{V_{Ed}}{U_1 d} \leq v_{Rd,c}$$

$$v_{Rd,c} = C_{Rd,c} k (100 \rho_l f_{ck})^{\frac{1}{3}} + k_1 \sigma_{cp} \geq (v_{min} + k_1 \sigma_{cp})$$

Per semplicità e a favore di sicurezza si è posto:

$$v_{Rd,c} = v_{min} = 0.035 k^{\frac{3}{2}} f_{ck}^{\frac{1}{2}}$$

Dove:

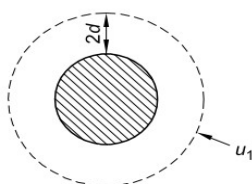
V_{Ed} azione sul palo;

$\beta = 1$ coefficiente che tiene conto dell'eccentricità del carico. Dato che i pali sono modellati come incernierati è stato posto pari al valore unitario;

$d = s - c - \varphi/2$ altezza utile della sezione, in cui s spessore sezione, c copriferro, φ diametro barre armatura

$U_0 = \pi \varnothing$ perimetro a filo del palo, con $\varnothing$ = diametro dell'armatura tubolare del palo;

$U_1 = \pi \varnothing + 4d$ perimetro a filo del palo, con $\varnothing$ = diametro dell'armatura tubolare del palo;



$$k = 1 + \sqrt{200/d} \leq 2 \text{ (d in mm)}$$

f_{ck} resistenza caratteristica calcestruzzo

Ved [kN]	h [mm]	c [mm]	fck [N/mm ²]	fcd [N/mm ²]	f _{itub}	d [mm]	beta	k	u0 [mm]	u1 [mm]
192	600	50	25	14.17	114.3	543	1	1.61	359	7183

Ved0 [N/mm ²]	Vrdmax [N/mm ²]
0.98470	4.4625

ved1 [N/mm ²]	vrcd [N/mm ²]
0.04923	0.356

La struttura è quindi verificata.

Si riporta la verifica eseguita all'incastro dello sbalzo lungo 1,40 m. La verifica è eseguita in corrispondenza della combinazione eccezionale.

All'incastro sono presenti le seguenti azioni:

Barriera: $P_b = 0,35 \text{ kN}$; $b = 1.20 \text{ m}$; $M_b = 0,4 \text{ kNm}$

Peso proprio cordolo a sbalzo: $P_c = 16 \text{ kN}$, $b = 1.40/2 \text{ m}$; $M_c = 11 \text{ kNm}$

Urto: $F_{urto} = 8,49 \text{ kN}$; $M_{urto} = 4,25 \text{ kNm}$ $F_{SC2} = 31 \text{ kN}$; $M_{SC2} = 12 \text{ kNm}$;

Si ha quindi all'incastro un momento pari a:

$$M_{Ed} = 1,30 \cdot M_b + 1,30 \cdot M_c + 1,00 \cdot M_{urto} = 31 \text{ kNm}$$

Si riporta pertanto la verifica della sezione 100x40 cm armata con 4+4 Ø14, eseguita con l'ausilio del software Vcaslu:

verifica C.A. S.L.U. - File:

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2018 ?

Titolo :

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	40

N°	As [cm ²]	d [cm]
1	6.16	5
2	6.16	35

Tipo Sezione

☒ Rettan.re ☐ Trapezi

☐ a T ☐ Circolare

☐ Rettangoli ☐ Coord.

☐ DXF

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN

M_{xEd} 0 kNm

M_{yEd} 0

P.to applicazione N

☒ Centro ☐ Baricentro cls

☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M_{xRd} 86.74 kNm

σ_c -14.17 N/mm²

σ_s 391.3 N/mm²

ε_c 3.5 ‰

ε_s 30.7 ‰

d 35 cm

x 3.582 x/d 0.1023

δ 0.7

Materiali

B450C C25/30

ε_{su} 67.5 ‰ ε_{c2} 2 ‰

f_{yd} 391.3 N/mm² ε_{cu} 3.5 ‰

E_s 200'000 N/mm² f_{cd} 14.17

E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8 ?

ε_{syd} 1.957 ‰ σ_{c,adm} 9.75

σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0.6

τ_{c1} 1.829

Metodo di calcolo

☒ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-

☐ Metodo n

Tipo flessione

☒ Retta ☐ Deviate

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ 0 cm Col. modello

M-curvatura

☐ Precompresso

Il momento agente è inferiore all'azione, per cui la sezione è verificata.

7.7.3. TIPO C

Si riportano di seguito le sollecitazioni agenti sui pali e le relative verifiche strutturali.

Palo n° 1 – Monte

Palo n° 2 - Valle

Simbologia adottata

N Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
T Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle
M Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Palo n° 1

n°	Y [m]	N [kN]	Nr [kN]	T [kN]	Tr [kN]	M [kNm]	Mr [kNm]
1	0.00	46.74	449.12	-8.37	-32.43	0.00	0.00
14	1.17	47.94	448.71	0.18	-13.43	4.77	30.46
26	2.25	49.05	448.34	2.09	12.87	3.23	29.38
68	6.03	52.93	447.04	0.00	0.93	-0.24	-1.90
101	9.00	42.15	337.56	0.00	-0.02	0.00	0.00

Palo n° 2

n°	Y [m]	N [kN]	Nr [kN]	T [kN]	Tr [kN]	M [kNm]	Mr [kNm]
1	0.00	127.29	445.15	-8.37	-32.43	0.00	0.00
14	1.17	128.42	444.75	0.18	-13.44	4.77	30.47
26	2.25	129.46	444.37	2.09	12.88	3.23	29.38
67	5.94	133.01	443.10	0.00	0.93	-0.23	-1.72
69	6.12	133.19	443.04	-0.02	0.70	-0.23	-1.87
101	9.00	103.40	336.98	0.00	-0.02	0.00	0.00

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

Palo n° 1

n°	Y [m]	N [kN]	Nr [kN]	T [kN]	Tr [kN]	M [kNm]	Mr [kNm]
1	0.00	15.67	391.81	-13.46	-32.43	0.00	0.00
15	1.26	17.00	391.37	0.57	-10.76	9.05	31.67
27	2.34	18.13	391.00	3.97	13.60	6.02	28.22
68	6.03	22.01	389.72	0.02	0.93	-0.46	-1.90
69	6.12	22.00	386.30	-0.06	0.44	-0.46	-1.98

Palo n° 2

n°	Y [m]	N [kN]	Nr [kN]	T [kN]	Tr [kN]	M [kNm]	Mr [kNm]
1	0.00	113.99	445.16	-13.46	-32.43	0.00	0.00
15	1.26	115.21	444.72	0.57	-10.76	9.05	31.67
27	2.34	116.27	444.35	3.97	13.61	6.01	28.22
69	6.12	119.95	443.04	-0.02	0.70	-0.44	-1.87
101	9.00	93.36	336.98	0.00	-0.02	0.00	0.00

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

Palo n° 1

n°	Y [m]	N [kN]	Nr [kN]	T [kN]	Tr [kN]	M [kNm]	Mr [kNm]
1	0.00	12.03	300.80	-12.72	-32.43	0.00	0.00
15	1.26	13.36	300.36	0.60	-10.76	8.35	31.67
27	2.34	14.50	299.99	3.67	13.60	5.52	28.22
69	6.12	18.39	295.30	-0.06	0.44	-0.42	-1.98

Palo n° 2

n°	Y [m]	N [kN]	Nr [kN]	T [kN]	Tr [kN]	M [kNm]	Mr [kNm]
1	0.00	99.63	445.20	-12.72	-32.43	0.00	0.00
15	1.26	100.87	444.77	0.60	-10.76	8.35	31.67
27	2.34	101.93	444.39	3.67	13.61	5.52	28.22
68	6.03	105.57	443.12	0.00	0.81	-0.41	-1.80
69	6.12	105.66	443.09	-0.02	0.70	-0.41	-1.87
101	9.00	82.51	337.01	0.00	-0.02	0.00	0.00

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)Palo n° 1

n°	Y [m]	N [kN]	Nr [kN]	T [kN]	Tr [kN]	M [kNm]	Mr [kNm]
1	0.00	49.32	449.12	-8.37	-32.43	0.00	0.00
14	1.17	50.51	448.72	0.18	-13.43	4.77	30.46
26	2.25	51.62	448.35	2.09	12.87	3.23	29.38
68	6.03	55.49	447.04	0.00	0.93	-0.24	-1.90
101	9.00	44.07	337.56	0.00	-0.02	0.00	0.00

Palo n° 2

n°	Y [m]	N [kN]	Nr [kN]	T [kN]	Tr [kN]	M [kNm]	Mr [kNm]
1	0.00	148.24	445.16	-8.37	-32.43	0.00	0.00
14	1.17	149.34	444.75	0.18	-13.44	4.77	30.47
26	2.25	150.37	444.38	2.09	12.88	3.23	29.38
67	5.94	153.86	443.11	0.00	0.93	-0.23	-1.72
69	6.12	154.03	443.04	-0.02	0.70	-0.23	-1.87
101	9.00	119.22	336.97	0.00	-0.02	0.00	0.00

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)Palo n° 1

n°	Y [m]	N [kN]	Nr [kN]	T [kN]	Tr [kN]	M [kNm]	Mr [kNm]
1	0.00	47.91	449.11	-8.37	-32.43	0.00	0.00
14	1.17	49.11	448.71	0.18	-13.43	4.77	30.46
26	2.25	50.22	448.34	2.09	12.87	3.23	29.38
68	6.03	54.10	447.03	0.00	0.93	-0.24	-1.90
101	9.00	43.02	337.55	0.00	-0.02	0.00	0.00

Palo n° 2

n°	Y [m]	N [kN]	Nr [kN]	T [kN]	Tr [kN]	M [kNm]	Mr [kNm]
1	0.00	128.75	445.19	-8.37	-32.43	0.00	0.00
14	1.17	129.88	444.78	0.18	-13.44	4.77	30.47
26	2.25	130.92	444.41	2.09	12.88	3.23	29.38
67	5.94	134.47	443.13	0.00	0.93	-0.23	-1.72
69	6.12	134.64	443.07	-0.02	0.70	-0.23	-1.87
101	9.00	104.51	337.01	0.00	-0.02	0.00	0.00

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)Palo n° 1

n°	Y [m]	N [kN]	Nr [kN]	T [kN]	Tr [kN]	M [kNm]	Mr [kNm]
1	0.00	48.15	449.11	-8.37	-32.43	0.00	0.00
14	1.17	49.35	448.71	0.18	-13.43	4.77	30.46
26	2.25	50.45	448.34	2.09	12.87	3.23	29.38
68	6.03	54.33	447.03	0.00	0.93	-0.24	-1.90
101	9.00	43.20	337.55	0.00	-0.02	0.00	0.00

Palo n° 2

n°	Y [m]	N [kN]	Nr [kN]	T [kN]	Tr [kN]	M [kNm]	Mr [kNm]
1	0.00	146.77	445.18	-8.37	-32.43	0.00	0.00
14	1.17	147.88	444.78	0.18	-13.44	4.77	30.47
26	2.25	148.91	444.40	2.09	12.88	3.23	29.38
67	5.94	152.41	443.13	0.00	0.93	-0.23	-1.72
69	6.12	152.58	443.07	-0.02	0.70	-0.23	-1.87
101	9.00	118.12	337.01	0.00	-0.02	0.00	0.00

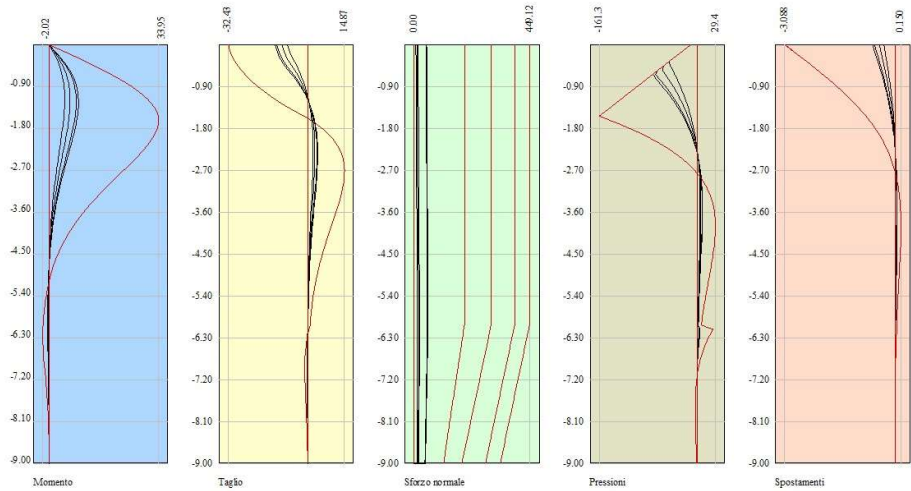
Combinazione n° 10 - ECCPalo n° 1

n°	Y [m]	N [kN]	Nr [kN]	T [kN]	Tr [kN]	M [kNm]	Mr [kNm]
1	0.00	7.89	197.18	-10.60	-32.43	0.00	0.00
14	1.17	9.12	196.84	0.10	-13.43	6.53	30.46
27	2.34	10.36	196.52	2.86	13.60	4.24	28.22
69	6.12	14.28	193.05	-0.05	0.44	-0.33	-1.98

Palo n° 2

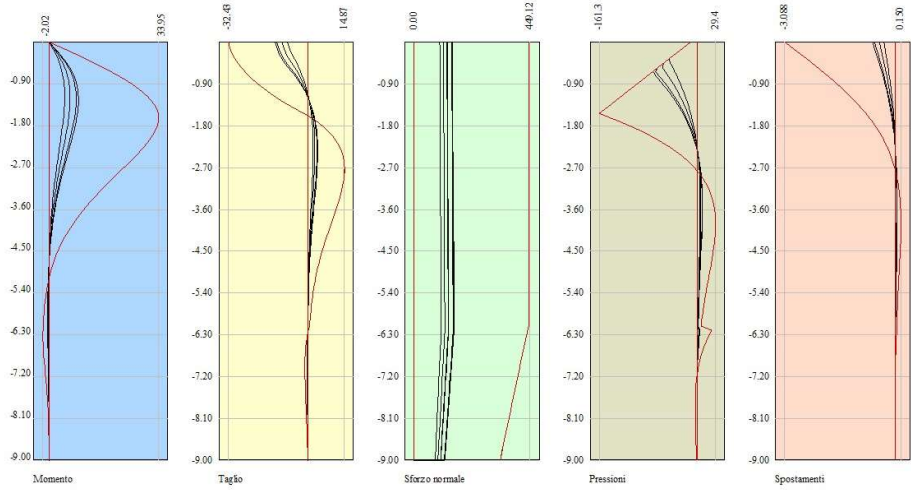
n°	Y [m]	N [kN]	Nr [kN]	T [kN]	Tr [kN]	M [kNm]	Mr [kNm]
1	0.00	149.51	445.19	-10.60	-32.43	0.00	0.00
14	1.17	150.62	444.79	0.10	-13.43	6.53	30.46
27	2.34	151.73	444.39	2.87	13.61	4.24	28.22
68	6.03	155.22	443.11	-0.01	0.81	-0.31	-1.80
69	6.12	155.30	443.08	-0.02	0.70	-0.31	-1.87
101	9.00	120.18	337.02	0.00	-0.02	0.00	0.00

Diagrammi esercizio palo n° 1



Sollecitazioni palo (Palo n° 1) (Involuppo)

Diagrammi esercizio palo n° 2



Sollecitazioni palo (Palo n° 2) (Involuppo)

Verifiche a flessione micropali

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area ferri inferiori espresso in [cmq]
A _{fs}	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]
M _{rd}	momento resistente espresso in [kNm]
N _{rd}	sforzo normale resistente espresso in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Ip	Is	Ar [cmq]	M [kNm]	N [kN]	M _{rd} [kNm]	N _{rd} [kN]	FS
1	14	32.77	4.77	47.94	33.64	47.94	7.054
2	14	32.77	4.77	128.42	33.10	128.42	6.943

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

Ip	Is	Ar [cmq]	M [kNm]	N [kN]	M _{rd} [kNm]	N _{rd} [kN]	FS
1	15	32.77	9.05	17.00	33.84	17.00	3.741
2	15	32.77	9.05	115.21	33.19	115.21	3.669

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

Ip	Is	Ar [cmq]	M [kNm]	N [kN]	M _{rd} [kNm]	N _{rd} [kN]	FS
1	15	32.77	8.35	13.36	33.86	13.36	4.054
2	15	32.77	8.35	100.87	33.29	100.87	3.985

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

Ip	Is	Ar [cmq]	M [kNm]	N [kN]	M _{rd} [kNm]	N _{rd} [kN]	FS
1	14	32.77	4.77	50.51	33.62	50.51	7.051
2	14	32.77	4.77	149.34	32.97	149.34	6.915

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

Ip	Is	Ar [cmq]	M [kNm]	N [kN]	M _{rd} [kNm]	N _{rd} [kN]	FS
1	14	32.77	4.77	49.11	33.63	49.11	7.053
2	14	32.77	4.77	129.88	33.10	129.88	6.941

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

Ip	Is	Ar [cmq]	M [kNm]	N [kN]	M _{rd} [kNm]	N _{rd} [kN]	FS
1	14	32.77	4.77	49.35	33.63	49.35	7.052
2	14	32.77	4.77	147.88	32.98	147.88	6.917

Combinazione n° 10 - ECC

Ip	Is	Ar [cmq]	M [kNm]	N [kN]	M _{rd} [kNm]	N _{rd} [kN]	FS
1	14	32.77	6.53	9.12	33.89	9.12	5.192
2	14	32.77	6.53	150.62	32.96	150.62	5.050

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

n° (o Is)	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A _{sw}	area ferri a taglio espresso in [cmq]
$\cot\theta$	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V _{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
V _{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
V _{Rd}	resistenza di progetto a taglio espresso in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio ($A_{sw}>0.0$) $V_{Rd}=\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$.
T	taglio agente espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

La verifica a taglio sui micropali viene eseguita considerando il solo contributo resistente del tubolare. L'area della sezione

effettiva di verifica (A_{eff}) viene determinata come area lorda (A) della sezione tubolare moltiplicata per $2 / \pi$.

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Ip	Is	A _{sw} [cmq]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	1	20.86	407.19	8.37	48.640
2	1	20.86	407.19	8.37	48.641

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

Ip	Is	A _{sw} [cmq]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	1	20.86	407.19	13.46	30.254
2	1	20.86	407.19	13.46	30.256

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

Ip	Is	A _{sw} [cmq]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	1	20.86	407.19	12.72	32.007
2	1	20.86	407.19	12.72	32.009

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

Ip	Is	A _{sw} [cmq]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	1	20.86	407.19	8.37	48.640
2	1	20.86	407.19	8.37	48.641

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

Ip	Is	A _{sw} [cmq]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	1	20.86	407.19	8.37	48.640
2	1	20.86	407.19	8.37	48.641

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

Ip	Is	A _{sw} [cmq]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	1	20.86	407.19	8.37	48.640
2	1	20.86	407.19	8.37	48.641

Combinazione n° 10 - ECC

Ip	Is	A _{sw} [cmq]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	1	20.86	407.19	10.60	38.421
2	1	20.86	407.19	10.60	38.423

8. Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018

Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del D.M. 17/01/2018.

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	16.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casali del Manco - loc. Casole Bruzio (CS)
Utente	CITTA' METROPOLITANA DI GENOVA
Licenza	AIU5927W1

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantire la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

ALLEGATI:

ALLEGATO 1 – RELAZIONE SUI MATERIALI

ALLEGATO 2 – RELAZIONE SUI DISPOSITIVI DI RITENUTA

ALLEGATO 1 - RELAZIONE SUI MATERIALI

1. Calcestruzzo armato

Tutti i materiali da adoperare dovranno essere di ottima qualità e dovranno essere messi in opera con ogni cura.

Le **strutture in fondazione** si considerano in classe di esposizione XC2; per il calcestruzzo impiegato nei getti si prescrive un diametro massimo dell'inerte pari a 22.4 mm, e una classe di consistenza S4.

Controllo di accettazione (D.M. 17/01/2018 § 11.2.5 Tab. 11.2.I): tipo A

Tab. 11.2.I

Controllo di tipo A	Controllo di tipo B
$R_{c,min} \geq R_{ck} - 3,5$	
$R_{cm28} \geq R_{ck} + 3,5$ (N° prelievi: 3)	$R_{cm28} \geq R_{ck} + 1,48 s$ (N° prelievi ≥ 15)
Ove: R_{cm28} = resistenza media dei prelievi (N/mm ²); $R_{c,min}$ = minore valore di resistenza dei prelievi (N/mm ²); s = scarto quadratico medio	

1.1. Componenti del calcestruzzo e loro modalità di posa

Dovranno essere usati:

LEGANTI, AGGREGATI ED INERTI

Leganti per il calcestruzzo: devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia, dotati di certificato di conformità e rispondenti alla norma armonizzata UNI EN 197, purché idonei all'impiego previsto nonché, per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla Legge 26/05/1965 n. 595.

Aggregati per il calcestruzzo: rispondenti alle prescrizioni di cui alla UNI EN 12620 e per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1.

Inerti naturali o di frantumazione: costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose o argillose, in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato ed alla conservazione delle armature metalliche;

Ghiaia o pietrisco: di dimensioni massime commisurate alle caratteristiche della carpenteria, del getto ed all'ingombro delle armature metalliche;

ACQUA

Acqua: (conforme alle Norme UNI EN 1008/2003) limpida, priva di sali in percentuali dannose, non aggressiva e in quantità strettamente necessaria;

ADDITIVI

Additivi: devono essere conformi alla Norma europea armonizzata UNI EN 934-2.

1.2. Durabilità: classe di esposizione e copriferro

Per garantire la durabilità della struttura sono state prese in considerazioni opportuni stati limite di esercizio (SLE) in funzione dell'uso e dell'ambiente in cui la struttura dovrà vivere limitando sia gli stati tensionali, che nel caso delle opere in calcestruzzo, anche l'ampiezza delle fessure.

Inoltre per garantire la durabilità, così come tutte le prestazioni attese, è necessario che si ponga adeguata cura sia nell'esecuzione che nella manutenzione e gestione della struttura e si utilizzino tutti gli accorgimenti utili alla conservazione delle caratteristiche fisiche e dinamiche dei materiali e delle strutture. La qualità dei materiali e le dimensioni degli elementi sono coerenti con tali obiettivi.

Durante le fasi di costruzione il direttore dei lavori adotterà le previste procedure di controllo sulla qualità dei materiali, sulle metodologie di lavorazione e sulla conformità delle opere eseguite al progetto esecutivo nonché alle prescrizioni contenute nelle NTC2018.

Ai fini della protezione contro la corrosione delle armature metalliche e della protezione contro il degrado del calcestruzzo, le condizioni ambientali possono essere suddivise in ordinarie, aggressive e molto aggressive in relazione a quanto indicato nella Tab. 4.1.III con riferimento alle classi di esposizione definite nelle Linee Guida per il calcestruzzo strutturale emesse dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici nonché nella UNI EN 206:2016

Tab. 4.1.III – Descrizione delle condizioni ambientali

Condizioni ambientali	Classe di esposizione
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Con riferimento al § 4.1.6.1.3 delle NTC, al fine della protezione delle armature dalla corrosione il valore minimo dello strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve rispettare quanto indicato in Tabella C4.1.IV. I valori della Tabella C4.1.IV si riferiscono a costruzioni con vita nominale di 50 anni (Tipo 2 secondo la Tabella 2.4.I delle NTC). Per costruzioni con vita nominale di 100 anni (Tipo 3 secondo la citata Tabella 2.4.I) i valori della Tabella C4.1.IV vanno aumentati di 10 mm. Per classi di resistenza inferiori a C_{min} i valori della tabella sono da aumentare di 5 mm. Per produzioni di elementi sottoposte a controllo di qualità che preveda anche la verifica dei copriferri, i valori della tabella possono essere ridotti di 5 mm.

Tabella C4.1.IV - Copriferri minimi in mm

			barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p. elementi a piastra		cavi da c.a.p. altri elementi	
C_{min}	C_o	ambiente	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C30/37	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50

La classe di resistenza minima C_{min} indicata in tabella deve comunque intendersi riferita alla pertinente classe di esposizione di cui alla UNI EN 206:2016 richiamata nella Tabella 4.1.III delle NTC.

2. Acciaio per cemento armato

È ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili qualificati secondo le procedure di cui al § 11.3.1.2 e controllati con le modalità riportate nel § 11.3.2.11 delle NTC2018.

2.1. Acciaio in barre B450C

L'acciaio in barre deve rispettare le seguenti caratteristiche:

Tab. 11.3.Ib

Caratteristiche	Requisiti	Frattile (%)
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y\text{ nom}}$	5.0
Tensione caratteristica a carico massimo f_{tk}	$\geq f_{t\text{ nom}}$	5.0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,15$	10.0
	$< 1,35$	
$(f_y/f_{y\text{ nom}})_k$	$\leq 1,25$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 7,5\%$	10.0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche:		
$\phi < 12\text{ mm}$	4 ϕ	
$12 \leq \phi \leq 16\text{ mm}$	5 ϕ	
per $16 < \phi \leq 25\text{ mm}$	8 ϕ	
per $25 < \phi \leq 40\text{ mm}$	10 ϕ	

3. Acciaio per armatura tubolari

Per gli acciai di cui alle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 ed UNI 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.

Tab. 4.2.II - Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale "t" dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 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		
S460 NH/NHL	460	550		

4. Malta per iniezioni pali

Si prevede l'impiego di malta antiritiro iniettata a mezzo di gruppo miscelatore, dosata a t. 0,6 di cemento R32.5R per mc di sabbia vagliata.

Resistenza minima: C20/25.

5. Valori di calcolo

Si riportano di seguito i valori caratteristici e di calcolo delle resistenze impiegati.

Calcestruzzo C25/30

Calcestruzzo		C25/30	
Res. Caratteristica cilindrica	f_{ck}	25	N/mm ²
Res. Caratteristica cubica	R_{ck}	30	N/mm ²
Coeff. Riduttivo per resistenze lunga durata	α_{cc}	0,85	-
Coeff. Parziale di sicurezza cls	γ_c	1,50	-
Res. Cilindrica di progetto	f_{cd}	14,17	N/mm ²
Res. Media cilindrica	f_{cm}	33,00	N/mm ²
Modulo elastico istantaneo	E_c	31.476	N/mm ²

Acciaio B450C

Acciaio		B450C	
Tensione caratteristica di snervamento	f_{yk}	450	N/mm ²
Tensione caratteristica di rottura	f_{tk}	540	N/mm ²
Coeff. Parziale di sicurezza acciaio	γ_s	1,15	-
Tensione di snervamento di progetto	f_{yd}	391,30	N/mm ²
Modulo elastico	E_s	210.000	N/mm ²

Acciaio da carpenteria S355

Acciaio		S355	
Tensione caratteristica di snervamento	f_{yk}	355	N/mm ²
Tensione caratteristica di rottura	f_{tk}	510	N/mm ²
Coeff. Parziale di sicurezza acciaio	γ_s	1,05	-
Tensione di snervamento di progetto	f_{yd}	338,10	N/mm ²
Modulo elastico	E_s	210.000	N/mm ²

ALLEGATO 2 - RELAZIONE SUI DISPOSITIVI DI RITENUTA

All'interno del presente progetto si prevede l'installazione di nuovi sistemi di protezione di tipo H2 lungo la **SP 48 al km 2+500 e al km 3+900**. La scelta del tipo di protezione discende dalla tipologia di strada dove tale dispositivo verrà installato, pertanto si riporta la sintesi delle scelte progettuali. La **SP 48** è una strada provinciale appartenenti alla classe "strada locale (F)" secondo la classificazione del D.Lgs 285/92. Il traffico risulta inferiore a 1000 veicoli al giorno, con qualsiasi percentuale di veicoli merci. È presente una limitazione al traffico per i mezzi superiori a 10 sull'intero percorso. Negli interventi a progetto si prevede la realizzazione di cordoli in c.a. e la sostituzione delle esistenti protezioni marginali con barriere stradali omologate. Considerate le singole lunghezze di intervento, rispetto alla lunghezza totale della **SP48** e alla lunghezza totale delle strade provinciali, si verifica che sono rispettati i criteri stabiliti per la definizione di intervento localizzato di adeguamento della strada esistente. Le strade in oggetto non rientrano nel campo di applicazione del DM 223/1992 e s.m.i. in quanto trattasi di strade provinciali con velocità di progetto <70 km/h. Date le caratteristiche del territorio, si ritiene tuttavia necessario procedere ad una valutazione del più idoneo dispositivo di protezione da installare sul cordolo di c.a. di nuova realizzazione con riferimento alle norme vigenti. La presenza sulle strade provinciali di varie tipologie di delimitazioni marginali anche di origine vetusta (ringhiere, muretti, ecc.) comporta oggi, la sostituzione con elementi di diversa natura rispetto all'esistente. Questo deriva spesso da motivi di tipo gestionale, date le disponibilità e la reperibilità dei materiali sul mercato unitamente all'esigenza di garantire un adeguato livello di sicurezza, condizione di cui all'art. 13 del D.Lgs. del 30/04/1992 n. 285.

Dall'analisi delle caratteristiche del tracciato stradale e delle caratteristiche del traffico che lo attraversa sia per quanto riguarda la tipologia dei veicoli che, soprattutto, per le velocità di percorrenza si è calcolato il livello di contenimento necessario nelle reali condizioni di traffico sul tratto in esame, nelle condizioni di **rischio più probabile** e di **rischio maggiore**.

La forza dell'urto di un veicolo contro una barriera è valutabile secondo la formula sotto riportata:

$$F = \frac{\pi^2}{4} \cdot \frac{M \cdot (v \cdot \sin \alpha)^2}{2 \cdot [c \cdot \sin \alpha + b \cdot (\cos \alpha - 1) + s]}$$

Il corrispondente livello di contenimento della barriera è così valutabile:

$$L_c = \frac{1}{2} P (v \cdot \sin \beta)^2$$

Per la valutazione dell'urto nella situazione di **rischio più probabile** si è considerata l'azione derivante dall'urto di un mezzo leggero (1.50 ton) ad una velocità di percorrenza ammissibile di 60 km/h e un angolo di impatto pari a 20° e nell'ipotesi che la barriera sia indeformabile. In queste condizioni la forza d'urto sulla barriera stimata è pari a:

$$F = 47.38 \text{ kN}$$

Il livello di contenimento è pari a

$$L_c = 24 \text{ kJ}$$

ottenibile con un dispositivo di **classe N2**.

Per la valutazione dell'urto nella situazione di **rischio maggiore** si è considerata l'azione derivante dall'urto di un mezzo pesante (14 ton) ad una velocità di 40 km/h, con un angolo di incidenza pari a 20° e nell'ipotesi che la barriera sia indeformabile. In queste condizioni la forza d'urto sulla barriera stimata è pari a:

$$F = 110,37 \text{ kN}$$

Il livello di contenimento è pari a

$$L_c = 101 \text{ kJ}$$

ottenibile con un dispositivo di **classe H2**. Verranno pertanto installati dispositivi di tipo **H2 omologati e certificati**.



CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA

DIREZIONE TERRITORIO E MOBILITÀ
UFFICIO PROGRAMMAZIONE E COORDINAMENTO VIABILITÀ
UFFICIO LAVORI PUBBLICI

CODICE COMMESSA: 06/22_RL

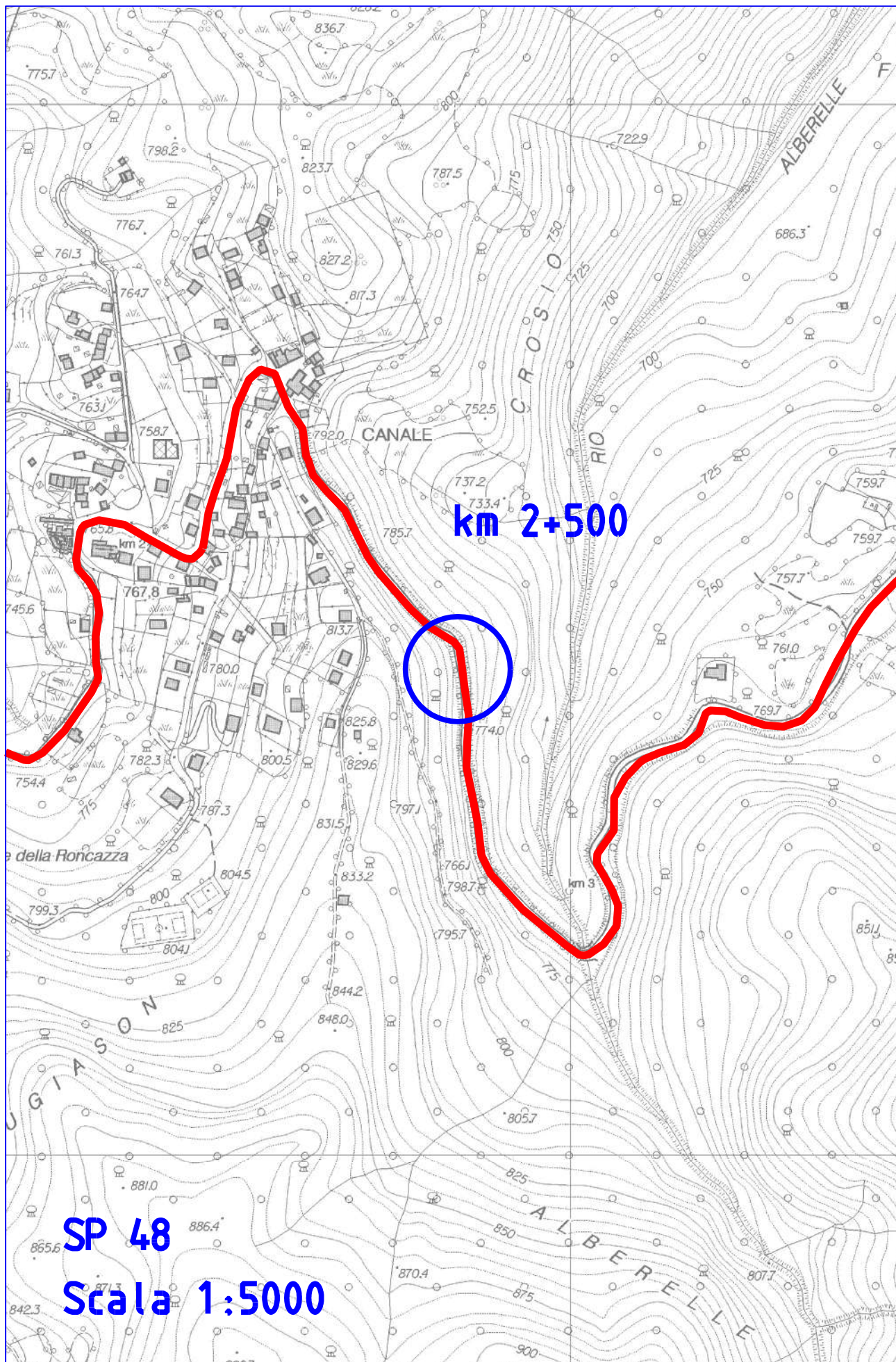
SP 48 DEL FREGAROLO

Lavori di consolidamento e messa in sicurezza della carreggiata mediante consolidamento del ciglio di valle prevedendo la realizzazione di strutture di sostegno in c.a. e fondazioni speciali e adeguamento e ripristino del sistema di smaltimento delle acque, al km 2+500 e km 3+900 della SP 48 del Fregarolo, in Comune di Fontanigorda

PROGETTO ESECUTIVO

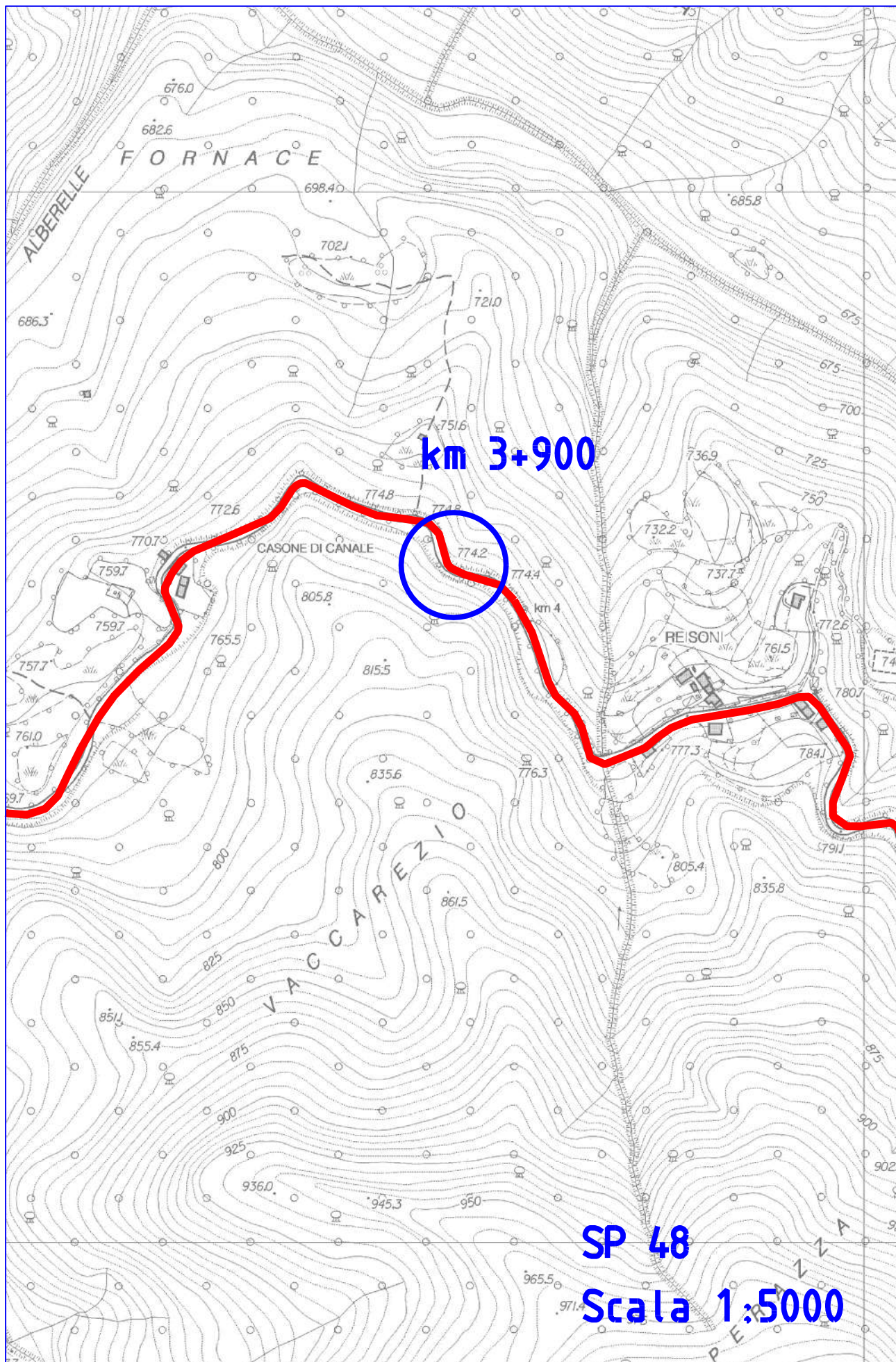
COROGRAFIA

REDATTO DA: Geom. Andrea Napoli  Geom. Monica Costa 			PROGETTISTA: Ing. Canevari Elisa 			ALLEGATO 4	
ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE:			IL RESPONSABILE D'UFFICIO: Ing. Francesca Villa 			TAVOLA N°	
			IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Ing. Francesca Villa 			SCALA	
						DATA 12/02/24	
CONTROLLATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA		
APPROVATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA		



SP 48

Scala 1:5000





CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA

DIREZIONE TERRITORIO E MOBILITÀ
UFFICIO PROGRAMMAZIONE E COORDINAMENTO VIABILITÀ
UFFICIO LAVORI PUBBLICI

CODICE COMMESSA: 06/22_RL

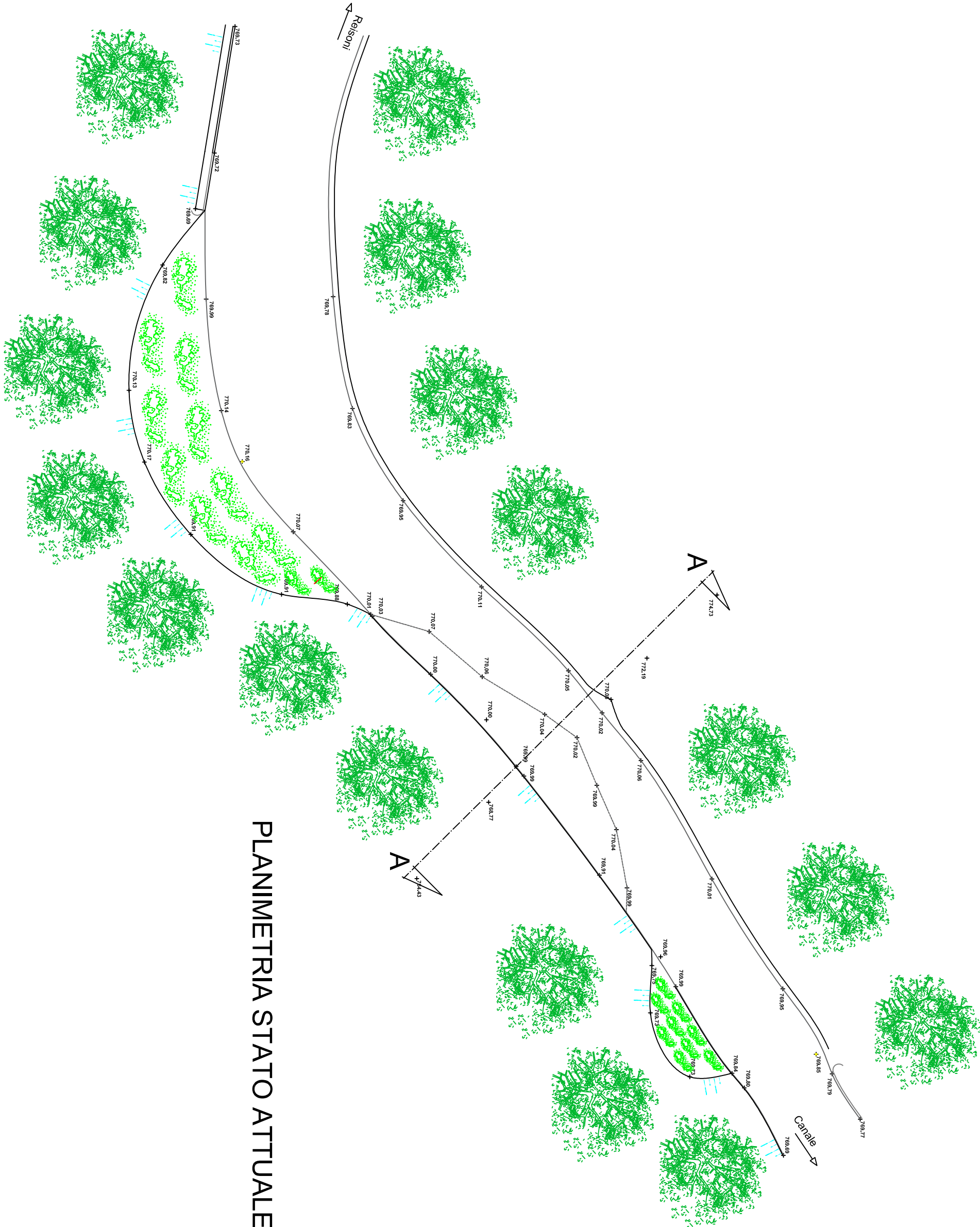
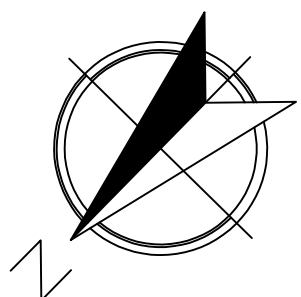
SP 48 DEL FREGAROLO

Lavori di consolidamento e messa in sicurezza della carreggiata mediante consolidamento del ciglio di valle prevedendo la realizzazione di strutture di sostegno in c.a. e fondazioni speciali e adeguamento e ripristino del sistema di smaltimento delle acque, al km 2+500 e km 3+900 della SP 48 del Fregarolo, in Comune di Fontanigorda

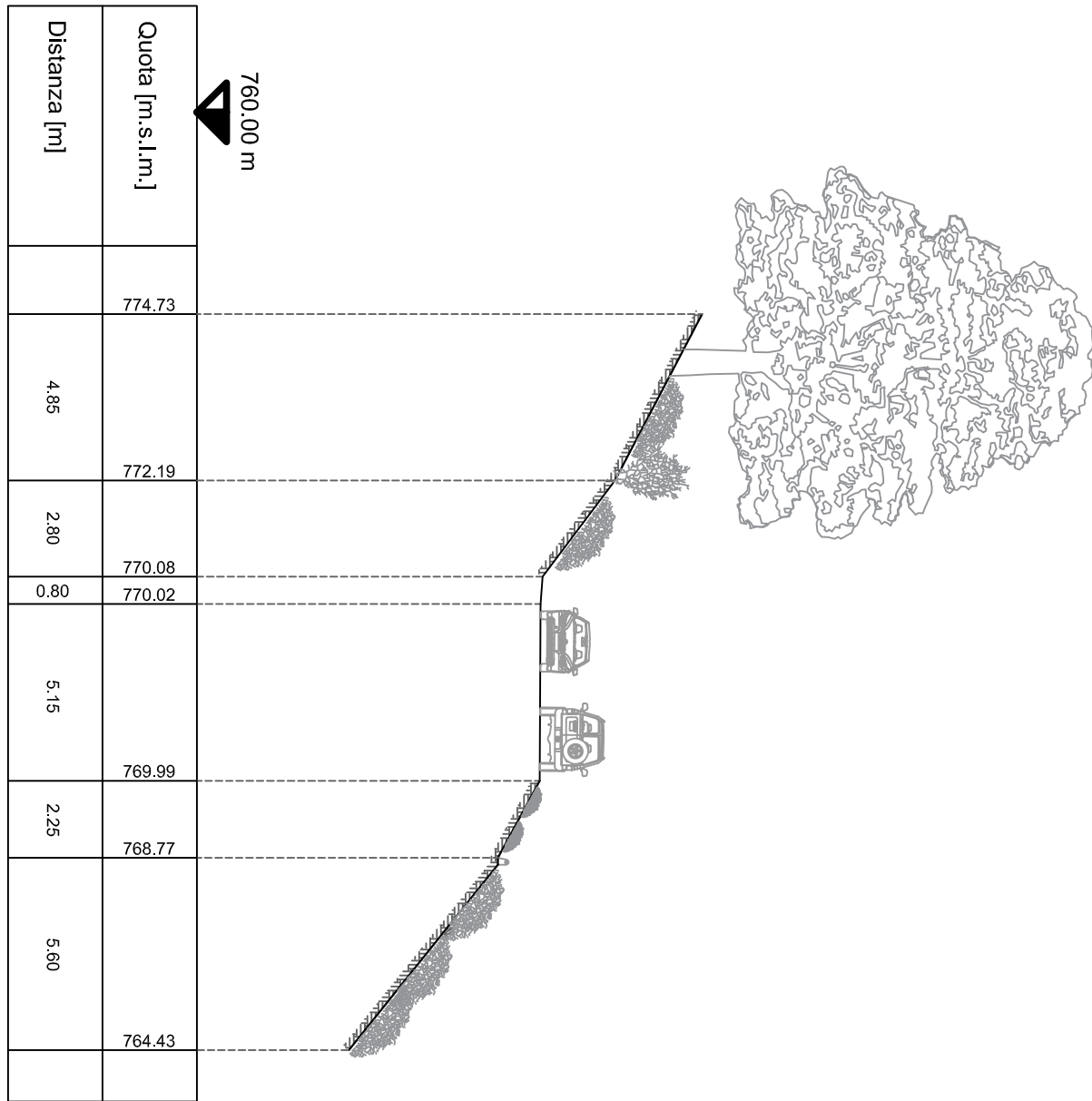
PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATI GRAFICI

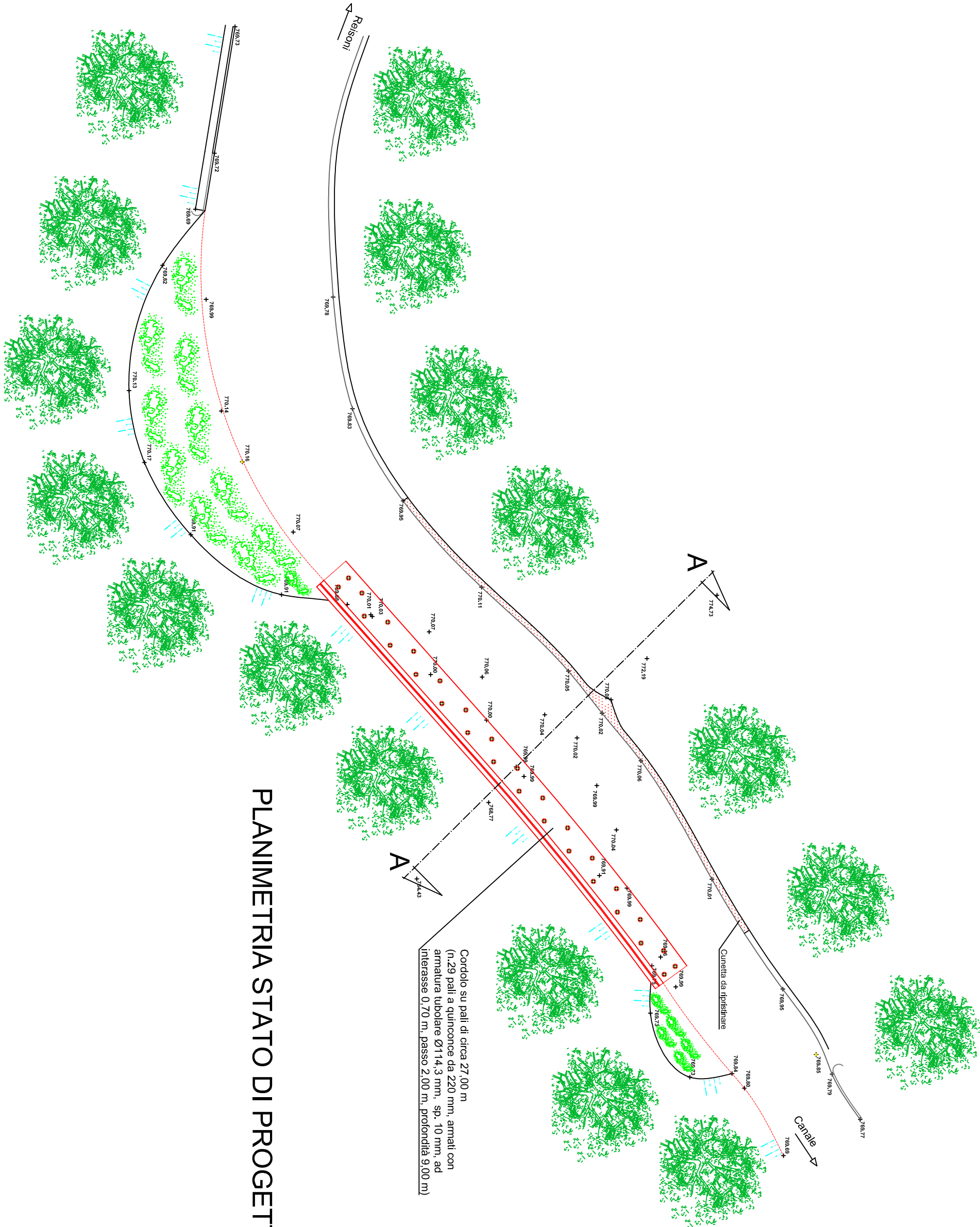
REDATTO DA:			PROGETTISTA:			ALLEGATO		
Geom. Andrea Napoli 			Ing. Canevari Elisa 			5		
Geom. Monica Costa 						TAVOLA N°		
ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE:			IL RESPONSABILE D'UFFICIO:			SCALA		
			Ing. Francesca Villa 					
			IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:			DATA		
			Ing. Francesca Villa 			12/02/24		
CONTROLLATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA			
APPROVATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA			



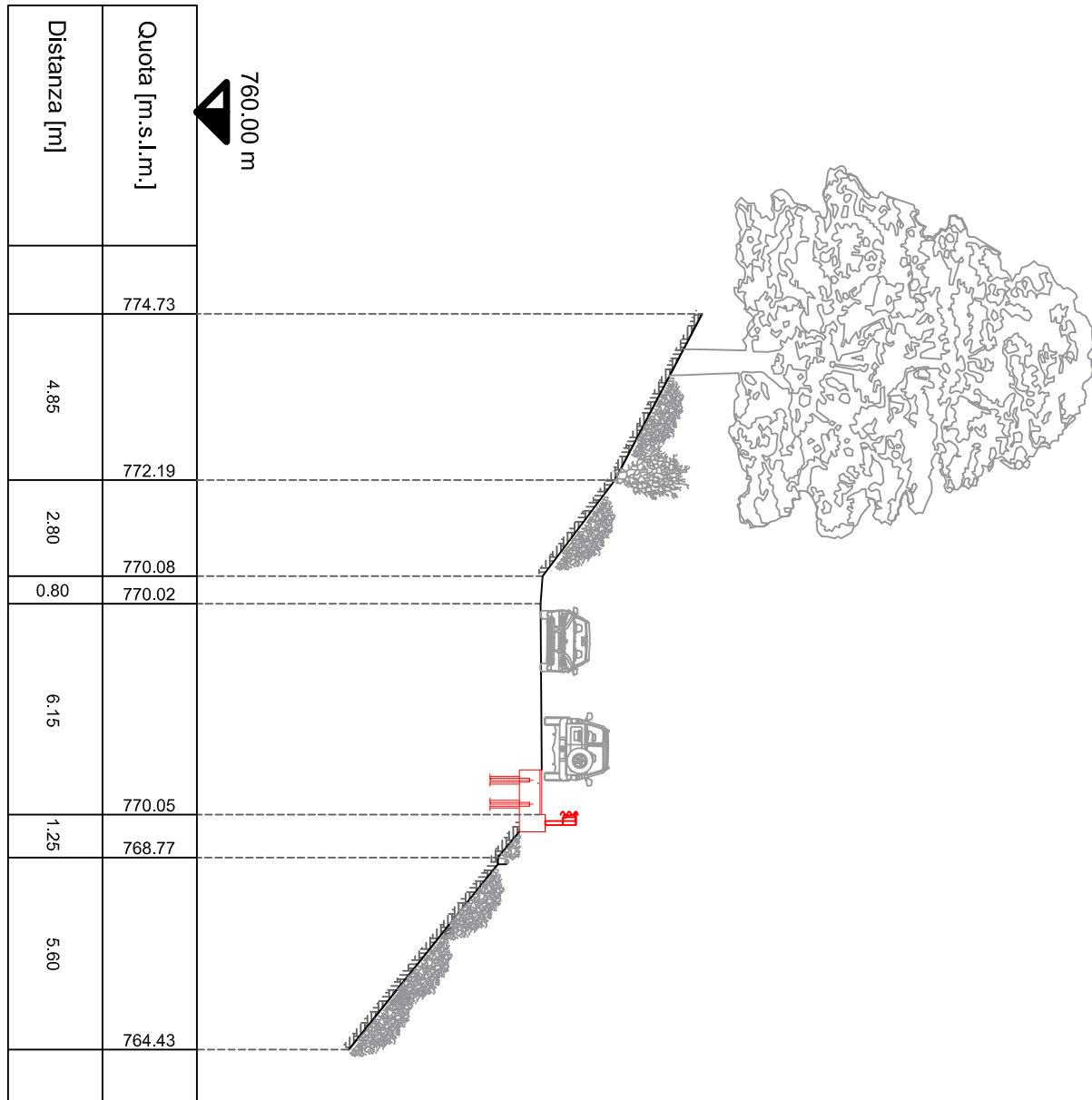
PLANIMETRIA STATO ATTUALE



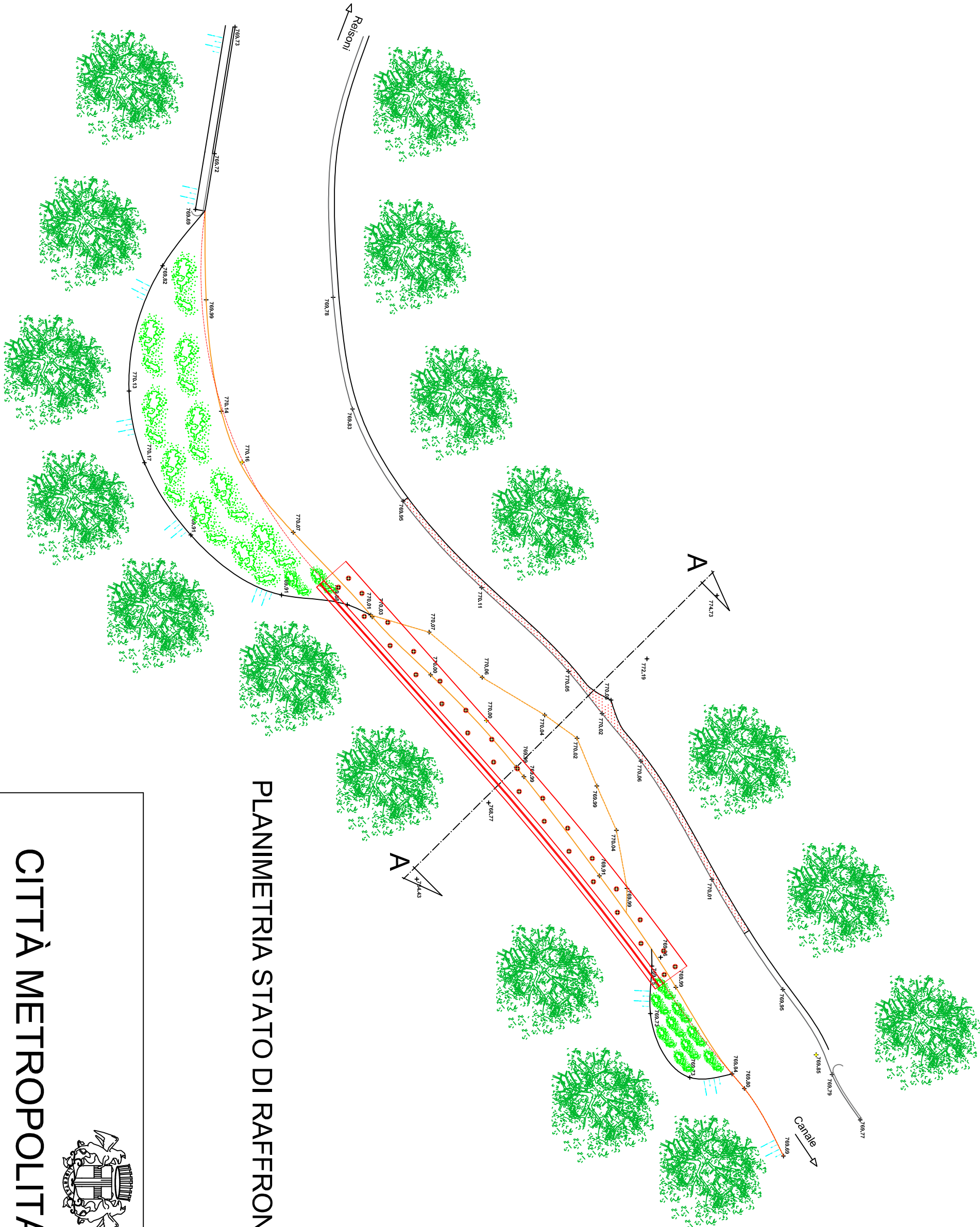
SEZIONE A-A - STATO ATTUALE



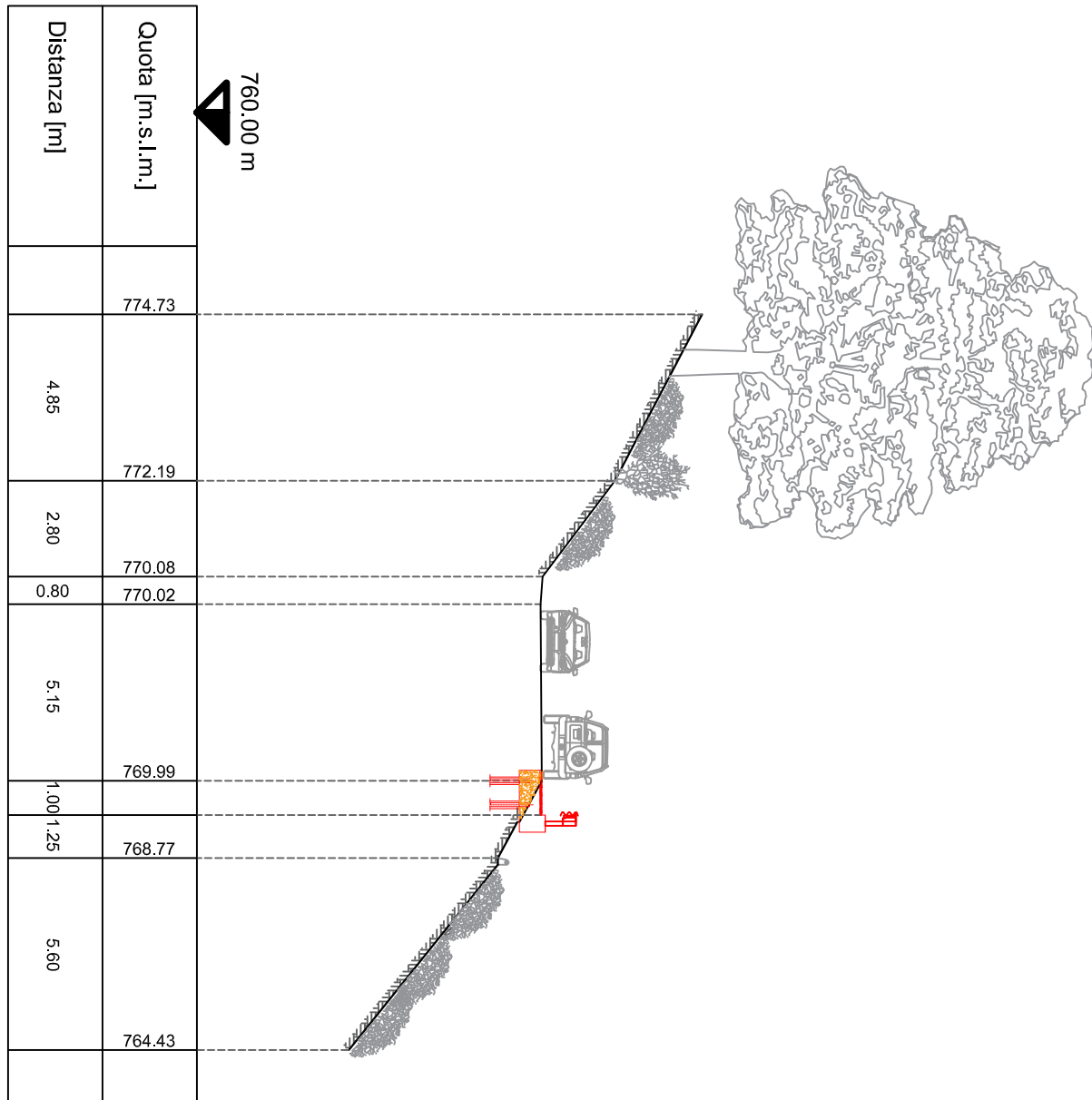
PLANIMETRIA STATO DI PROGETTO



SEZIONE A-A - STATO DI PROGETTO



PLANIMETRIA STATO DI RAFFRONTO



SEZIONE A-A - STATO DI RAFFRONTO



CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA
DIREZIONE TERRITORIO E MOBILITÀ
UFFICIO PROGRAMMAZIONE E COORDINAMENTO VIABILITÀ
UFFICIO LAVORI PUBBLICI

CODICE COMMESSA: 06/22_RL

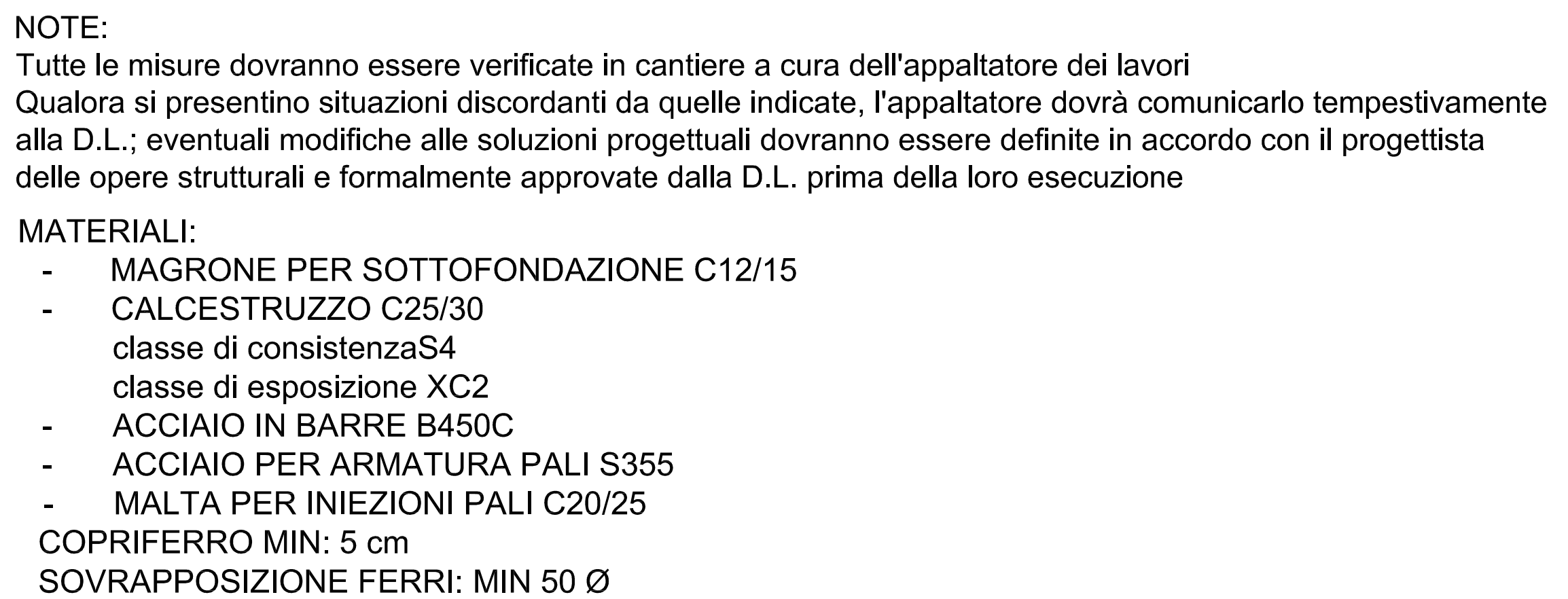
SP 48 DEL FREGAROLO

Lavori di consolidamento e messa in sicurezza della carreggiata
mediante consolidamento del ciglio di valle prevedendo la realizzazione
di strutture di sostegno in c.a. e fondazioni speciali e adeguamento e
ripristino del sistema di smaltimento delle acque, al km 2+500 e
km 3+900 della SP 48 del Fregarolo, in Comune di Fontanigorda

PROGETTO ESECUTIVO

INTERVENTO AL KM 3+900
- PLANIMETRIE E SEZIONI -

REDAZIONE	PROGETTISTA	INTERVENTO
Gen. Andrea Neri	Ing. Giovanni Bini	5C
Gen. Marco Cini		
ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE:		SCALA
Ing. Francesco Viti		1:200
IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:		DATA
Ing. Francesco Viti		
CONTROLLATO		SELA
SELA	DATA	ADDEBITO
ADDEBITO	SELA	DATA



INTERVENTO AL KM 3+900
- DETTAGLI COSTRUTTIVI -

REDAITTO DA: Geom. Andrea Napoli Geom. Monica Costa			PROGETTISTA: Ing. Canevari Elisa			ALLEGATO 5D TAVOLA N°	
ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE:			IL RESPONSABILE D'UFFICIO: Ing. Francesca Villa			SCALA 1:20	
			IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Ing. Francesca Villa			DATA	
CONTROLLATO	SIGLA	DATA		AGGIORNATO	SIGLA	DATA	
APPROVATO	SIGLA	DATA		AGGIORNATO	SIGLA	DATA	



CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA

DIREZIONE TERRITORIO E MOBILITÀ
UFFICIO PROGRAMMAZIONE E COORDINAMENTO VIABILITÀ
UFFICIO LAVORI PUBBLICI

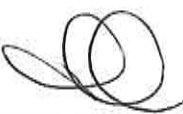
CODICE COMMESSA: 06/22_RL

SP 48 DEL FREGAROLO

Lavori di consolidamento e messa in sicurezza della carreggiata mediante consolidamento del ciglio di valle prevedendo la realizzazione di strutture di sostegno in c.a. e fondazioni speciali e adeguamento e ripristino del sistema di smaltimento delle acque, al km 2+500 e km 3+900 della SP 48 del Fregarolo, in Comune di Fontanigorda

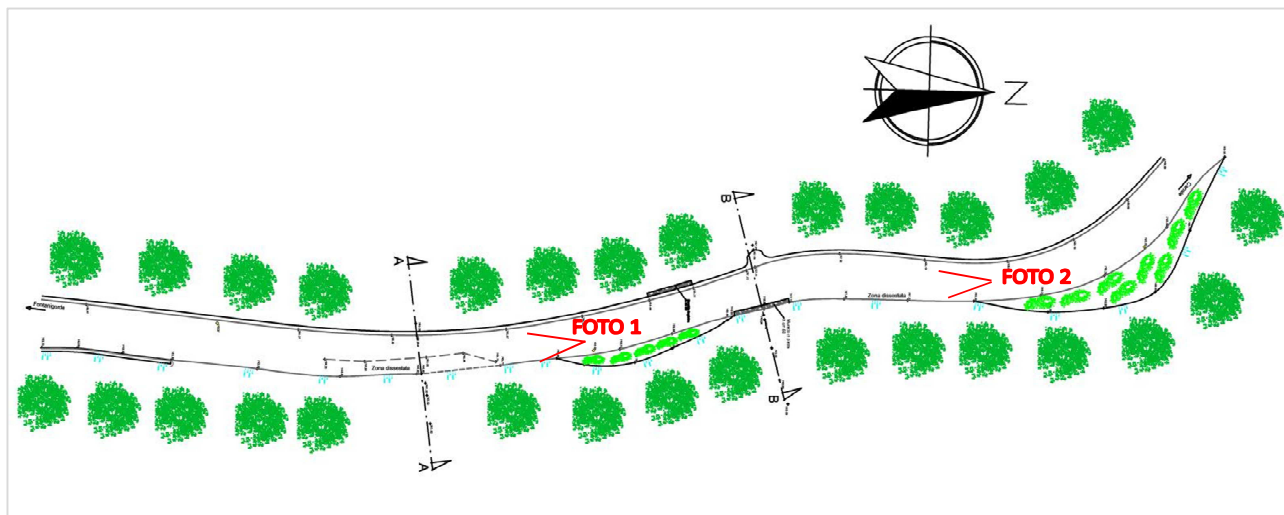
PROGETTO ESECUTIVO

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

REDATTO DA: Geom. Andrea Napoli  Geom. Monica Costa 			PROGETTISTA: Ing. Canevari Elisa 			ALLEGATO 6		
ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE:			IL RESPONSABILE D'UFFICIO: Ing. Francesca Villa 			TAVOLA N°		
			IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Ing. Francesca Villa 			SCALA		
						DATA 12/02/24		
CONTROLLATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA	CONTROLLATO	SIGLA	DATA
APPROVATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA	CONTROLLATO	SIGLA	DATA

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SP 48 di Fregarolo km 2+500



Punti di ripresa fotografici

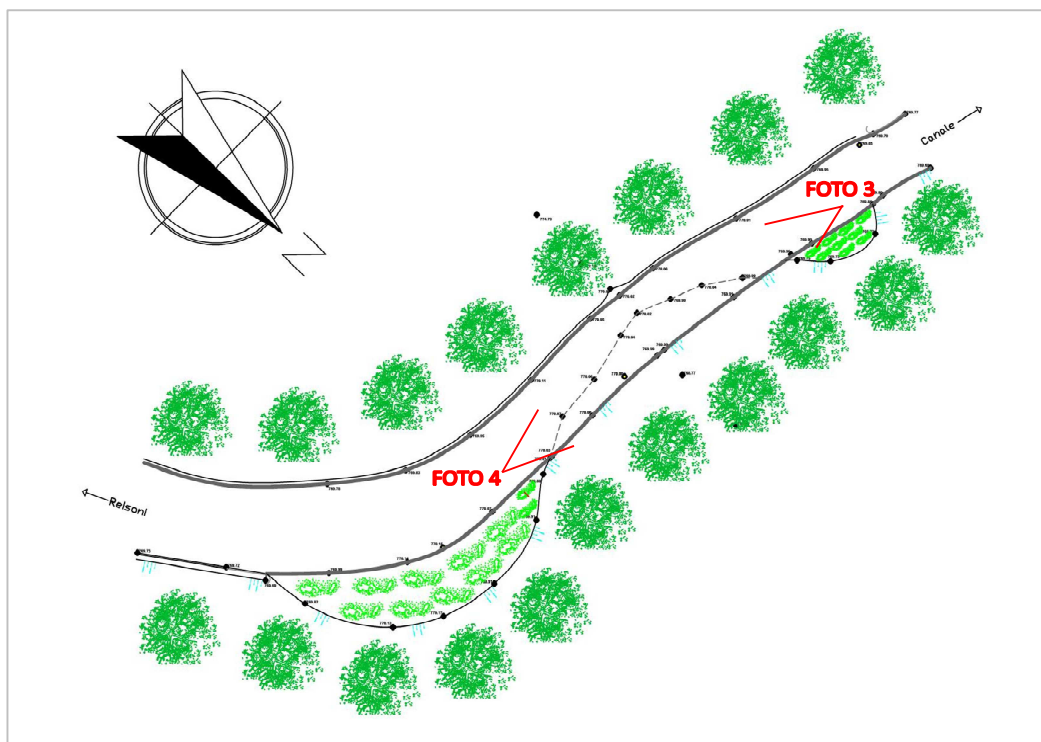


FOTO 1



FOTO 2

SP 48 di Fregarolo km 3+900



Punti di ripresa fotografici



FOTO 3

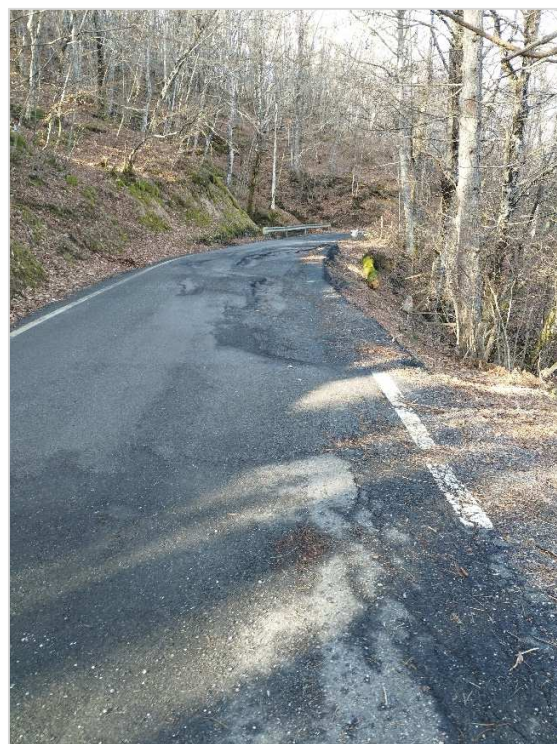


FOTO 4



CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA

DIREZIONE TERRITORIO E MOBILITÀ
UFFICIO PROGRAMMAZIONE E COORDINAMENTO VIABILITÀ
UFFICIO LAVORI PUBBLICI

CODICE COMMESSA: 06/22_RL

SP 48 DEL FREGAROLO

Lavori di consolidamento e messa in sicurezza della carreggiata mediante consolidamento del ciglio di valle prevedendo la realizzazione di strutture di sostegno in c.a. e fondazioni speciali e adeguamento e ripristino del sistema di smaltimento delle acque, al km 2+500 e km 3+900 della SP 48 del Fregarolo, in Comune di Fontanigorda

PROGETTO ESECUTIVO

CRONOPROGRAMMA

REDATTO DA:			PROGETTISTA:			ALLEGATO		
Geom. Andrea Napoli 			Ing. Canevari Elisa 			11		
Geom. Monica Costa 						TAVOLA N°		
ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE:			IL RESPONSABILE D'UFFICIO:			SCALA		
			Ing. Francesca Villa 					
			IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:			DATA		
			Ing. Francesca Villa 			12/02/24		
CONTROLLATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA
APPROVATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA



CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA

DIREZIONE TERRITORIO E MOBILITÀ
UFFICIO PROGRAMMAZIONE E COORDINAMENTO VIABILITÀ
UFFICIO LAVORI PUBBLICI

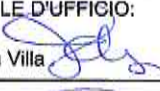
CODICE COMMESSA: 06/22_RL

SP 48 DEL FREGAROLO

Lavori di consolidamento e messa in sicurezza della carreggiata mediante consolidamento del ciglio di valle prevedendo la realizzazione di strutture di sostegno in c.a. e fondazioni speciali e adeguamento e ripristino del sistema di smaltimento delle acque, al km 2+500 e km 3+900 della SP 48 del Fregarolo, in Comune di Fontanigorda

PROGETTO ESECUTIVO

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

REDATTO DA: Geom. Andrea Napoli  Geom. Monica Costa 			IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE: Ing. Canevari Elisa 			ALLEGATO 12 TAVOLA N°	
ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE:			IL RESPONSABILE D'UFFICIO: Ing. Francesca Villa 			SCALA	
			IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Ing. Francesca Villa 			DATA 12/02/24	
CONTROLLATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA		
APPROVATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA		

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Sommario

PREMESSE	3
CONTENUTI DEL PIANO	3
CRITERI DI ANALISI.....	4
SEZIONE A: DATI GENERALI.....	5
PARAMETRI DEL PIANO DI SICUREZZA.....	5
I RISCHI - INDIVIDUAZIONE, ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI	10
SEZIONE B: PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE.....	20
Disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'art. 102 del D.lgs. 81/2008	20
Disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'art. 92, comma 1 lettera C.....	20
ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	20
SERVIZI ED IMPIANTI DI CANTIERE	22
PROTEZIONE DAI RISCHI PRINCIPALI INDIVIDUATI	24
VALUTAZIONE RISCHI FASI DI LAVORO	27
DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI (DPI)	31
GESTIONE DELLE EMERGENZE.....	32
SEZIONE C: PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE LAVORI	35
SEZIONE D: STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA	36
DEFINIZIONE DEI COSTI	36
METODO DI STIMA	36
SEZIONE E: SCHEDE	38
SCHEDA NUMERO 1 – FASE LAVORATIVA: INSTALLAZIONE SEGNALETICA.....	38
SCHEDA NUMERO: 2 - FASE LAVORATIVA: ALLESTIMENTO E RECINZIONE AREA DI CANTIERE.....	39
SCHEDA NUMERO: 3 - FASE LAVORATIVA: OPERE PROVVISORIALI (Ponteggi)	40
SCHEDA NUMERO: 4 - FASE LAVORATIVA: OPERE PROVVISORIALI (Impianti di protezione delle scariche atmosferiche)	41
SCHEDA NUMERO: 5 - FASE LAVORATIVA: OPERE PROVVISORIALI (Sanità).....	42
SCHEDA NUMERO: 6 - FASE LAVORATIVA: OPERE PROVVISORIALI (Impianto Elettrico).....	43
SCHEDA NUMERO: 7 - FASE LAVORATIVA: FONDAZIONI SPECIALI (Micropali/Tiranti)	44
SCHEDA NUMERO: 8 - FASE LAVORATIVA: ATTREZZATURE DI CANTIERE (Escavatore o Pala)	45
SCHEDA NUMERO: 9 - FASE LAVORATIVA: ATTREZZATURE DI CANTIERE (Saldatura e Taglio)	47
SCHEDA NUMERO: 10 - FASE LAVORATIVA: ATTREZZATURE DI CANTIERE (Autobetoniera o Autopompa) ..	48
SCHEDA NUMERO: 11 - FASE LAVORATIVA: UTENSILI ED ATTREZZATURE MANUALI.....	49
SCHEDA NUMERO: 12 - FASE LAVORATIVA: TRASPORTO MATERIALI A MANO.....	50
SCHEDA NUMERO: 13 - FASE LAVORATIVA: TRASPORTO MATERIALI A MACCHINA	51
SCHEDA NUMERO: 14 - FASE LAVORATIVA: SCAVI (a cielo aperto).....	52
SCHEDA NUMERO: 15 - FASE LAVORATIVA: STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO	54
SCHEDA NUMERO: 16 - FASE LAVORATIVA: STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO: DISARMO.....	55
SCHEDA NUMERO: 17 - FASE LAVORATIVA: OPERE DI PROTEZIONE.....	56

SCHEDA NUMERO: 18 - FASE LAVORATIVA: PAVIMENTAZIONI STRADALI (Opere preliminari)57

SCHEDA NUMERO: 19 - FASE LAVORATIVA: PAVIMENTAZIONI STRADALI (Stesa e finitura)58

SCHEDA NUMERO: 20 - FASE LAVORATIVA: RINTERRI59

SEZIONE F: DOCUMENTAZIONE ALLEGATA AL PIANO60

ALLEGATO 1 - CARTELLO CANTIERE.....60

ALLEGATO 2 - SCHEMI SEGNALETICA DI CANTIERE61

ALLEGATO 3 – CRONOPROGRAMMA62

PREMESSE

CONTENUTI DEL PIANO

Il presente piano di sicurezza, redatto in conformità alle disposizioni contenute nell'**art. 100 del D.Lgs n° 81 del 09/04/2008 e s.m.i.**, contiene l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi esistenti e potenziali sia connessi alle lavorazioni che saranno realizzate all'interno del cantiere che intrinseci al sito di ubicazione del cantiere e all'ambiente circostante ad esso, le conseguenti procedure esecutive, gli apprestamenti le attrezzature atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori, nel rispetto della legislazione vigente in materia di sicurezza e delle norme di buona tecnica.

È stata effettuata, in sede di progettazione, una attenta analisi delle fasi lavorative, dei tempi di lavorazione, delle sovrapposizioni fra le fasi stesse, al fine di individuare le fonti di rischio in funzione delle attrezzature e dei materiali da utilizzare.

A seguito della analisi di cui sopra sono state predisposte delle schede di valutazione dei rischi per le varie fasi lavorative, con l'indicazione delle misure di prevenzione e protezione idonee alla diminuzione del rischio ipotizzato, con il riferimento normativo o le misure di buona tecnica da adottare.

Infine è stata effettuata la stima dei costi relativi alla messa in atto delle misure di prevenzione e protezione di cui sopra nelle varie fasi lavorative e/o di apprestamento del cantiere.

Il documento così elaborato ha come utenti finali tutti gli operatori impiegati nel cantiere.

Il Coordinatore per l'Esecuzione dei Lavori, il Direttore dei Lavori, il Datore di lavoro e i preposti, per quanto di competenza, hanno l'obbligo di imporre a tutti i lavoratori il rispetto del piano e delle procedure in esso contenute.

Tutti i lavoratori hanno l'obbligo del rispetto delle condizioni di sicurezza e delle istruzioni contenute nel piano.

In accordo con il **comma 2 dell'art. 99 del D.Lgs n° 81 del 09/04/2008 e s.m.i.**, copia della notifica preliminare trasmessa all'organo di vigilanza sarà esposta in cantiere.

Resta a carico dei datori di lavoro della ditta affidataria e delle singole ditte esecutrici l'onere di applicazione delle misure di tutela contenute nei documenti di valutazione del rischio proprio dell'attività esercitata, come previsto del **D.Lgs n° 81 del 09/04/2008 e s.m.i.**

Sarà compito del Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione dell'opera, come pure dei vari Datori di Lavoro della ditta affidataria e delle singole ditte esecutrici, realizzare il coordinamento tra le diverse imprese nelle fasi di lavorazione in cui si realizzino confluenze operative.

Prima dell'inizio dei lavori sarà indetta una riunione preliminare tra i soggetti interessati all'intervento dedicata all'analisi del Piano di Coordinamento e Sicurezza e dei Piani Operativi delle singole Imprese esecutrici, per coordinare le misure da attuare.

CRITERI DI ANALISI

Per l'individuazione delle fonti di rischio si è proceduto attraverso le seguenti fasi:

- 1) analisi delle fonti potenziali di pericolo di tutti i posti di lavoro e nelle fasi lavorative;
- 2) identificazione del personale soggetto direttamente a tali rischi;
- 3) valutazione dei rischi effettuata mediante:
 - a) individuazione delle fonti potenziali di pericolo, attraverso un processo di conoscenza di evidenze oggettive di tipo tecnico-organizzativo, che possono produrre rischi;
 - b) valutazione dei rischi in senso stretto, per ogni rischio evidenziato dalle fasi precedenti, con la formulazione di un giudizio di gravità del rischio e quindi di conformità e di adeguatezza della situazione esistente rispetto alle esigenze della sicurezza e della prevenzione.
- 4) eliminazione o riduzione dei rischi, mediante opportuni interventi alla fonte e avvio di un procedimento di analisi delle situazioni di rischio residuo, al fine di accertare che le soluzioni adottate abbiano effettivamente ed efficientemente ridotto i rischi esistenti e che non ne siano stati introdotti di nuovi;

A seguito della valutazione del rischio e della predisposizione delle schede per ogni singola attività lavorativa del cantiere, saranno realizzati interventi di PREVENZIONE, o dove ciò non è possibile, si provvederà a ridurre l'entità del rischio mediante interventi di PROTEZIONE.

- 5) verifica nel tempo della efficacia e della efficienza del programma della sicurezza e sua revisione periodica, a seguito della variazione delle situazioni di rischio in relazione al grado di evoluzione della tecnica. Inoltre ogni volta che si procederà alla scelta di nuove attrezzature di lavoro o alla risistemazione dei luoghi di lavoro, sarà effettuata una valutazione preliminare dei rischi primari derivanti, saranno quindi richieste le necessarie informazioni ai progettisti, costruttori, installatori.

SEZIONE A: DATI GENERALI

PARAMETRI DEL PIANO DI SICUREZZA

CAMPO DI APPLICAZIONE

Il cantiere è definito tale in quanto in esso saranno realizzati dei lavori previsti all'art. 88-89 e nell'allegato X al D.Lgs n° 81 del 09/04/2008 e s.m.i.;

Il presente Piano di Sicurezza e di Coordinamento è stato redatto ai sensi dell'art. 100 e dell'allegato XV del D.Lgs n° 81 del 09/04/2008 e s.m.i., in quanto l'opera per la realizzazione della quale sarà predisposto il cantiere oggetto del presente piano rientra fra quelle previste dall'allegato X del D.Lgs n° 81 del 09/04/2008 e s.m.i.

COMMITTENTE

Amministrazione Città Metropolitana di Genova, ai
Sensi della circ.re ministeriale 18/03/97 N°41/97
Ing. Gianni Marchini

OGGETTO DELL'APPALTO

L' appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste necessarie alla realizzazione:
CC 06/22 RL: Lavori di consolidamento e messa in sicurezza della careggiata mediante consolidamento del ciglio di valle prevedendo la realizzazione di strutture di sostegno in c.a. e fondazioni speciali e adeguamento e ripristino del sistema di smaltimento delle acque, al km 2+500 e 3+900 della SP48 del Fregarolo, in Comune di Fontanigorda.

RESPONSABILE DEI LAVORI

Ing. Francesca Villa
Città Metropolitana di Genova
Ufficio Lavori Pubblici
Largo Francesco Cattanei 3 – 16147 Genova
Mail: francesca.villa@cittametropolitana.genova.it
Tel. 335 747 5697

COORDINATORE PER LA PROGETTAZIONE E L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Ing. Elisa Canevari
Città Metropolitana di Genova
Ufficio Lavori Pubblici
Largo Francesco Cattanei 3 – 16147 Genova
Mail: elisa.canevari@cittametropolitana.genova.it
Tel. 331 143 8859

DIRETTORE DEI LAVORI

Ing. Elisa Canevari
Città Metropolitana di Genova
Ufficio Lavori Pubblici
Largo Francesco Cattanei 3 – 16147 Genova
Mail: elisa.canevari@cittametropolitana.genova.it
Tel. 331 143 8859

DIRETTORE OPERATIVO

Geom. Andrea Napoli
Città Metropolitana di Genova
Ufficio Lavori Pubblici
Largo Francesco Cattanei 3 – 16147 Genova
Mail andrea.napoli@cittametropolitana.genova.it
Tel 3357475779

ASSISTENTE DI CANTIERE

Geom. Monica Costa
Città Metropolitana di Genova
Ufficio Lavori Pubblici
Largo Francesco Cattanei 3 – 16147 Genova
Mail monica.costa@cittametropolitana.genova.it
Tel 3357475761

**DURATA PREVISTA LAVORI
ESPRESSA IN GIORNI NATURALI
CONSECUTIVI**

Geom.
Città Metropolitana di Genova
Ufficio Lavori Pubblici
Largo Francesco Cattanei 3 – 16147 Genova
Mail @cittametropolitana.genova.it
Tel

**NUMERO PRESUNTO DEI LAVORATORI
PRESENTI/DIE**

Giorni 120

È previsto l'impiego di una media di n° 4

**IMPORTO DEI LAVORI
A BASE D'ASTA**

Euro 330.000,00 (oneri di sicurezza inclusi)

DEFINIZIONI

(art. 89 del D.Lgs. n° 81 del 09/04/2008)

Sono lavoratori dipendenti le persone che prestando la propria attività lavorativa concorrono alla realizzazione dell'opera con vincolo di subordinazione;

Sono lavoratori autonomi le persone, che prestando la propria attività lavorativa, concorrono alla realizzazione dell'opera senza vincolo di subordinazione.

IMPRESA AFFIDATARIA/IMPRESE ESECUTRICI

(da aggiornare a seguito dell'appalto e di eventuali sub-appalti)

Impresa:

Sede legale/operativa

Via _____ n° _____ Cap. _____

Città _____

Tel. _____ Fax _____

Nominativo del Datore di Lavoro _____

Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione dei Rischi (RSPP) _____

Documentazione Amministrativa

Iscrizione CCIAA _____

Posizione INPS _____

Posizione INAIL _____

Posizione CASSA EDILE _____

Azienda ASL di riferimento _____

Direttore Tecnico di cantiere _____

Capo cantiere _____

Responsabile della Sicurezza _____

In cantiere _____

Assistente/i di cantiere _____

Rappresentante dei Lavoratori _____

(RSL) _____

Addetto/i Antincendio _____

Addetto/i Primo Soccorso _____

Medico Competente _____

Impresa:

Sede legale/operativa

Via _____ n° _____ Cap. _____

Città _____

Tel. _____ Fax _____

Nominativo del Datore di Lavoro _____

Responsabile del Servizio di
Prevenzione e Protezione dei
Rischi (RSPP) _____

Documentazione Amministrativa

Iscrizione CCIAA _____

posizione INPS _____

posizione INAIL _____

posizione CASSA EDILE	_____
Azienda ASL di riferimento	_____
Direttore Tecnico di cantiere	_____
Capo cantiere	_____
Responsabile della Sicurezza in cantiere	_____
Assistente/i di cantiere	_____
Rappresentante dei Lavoratori (RSL)	_____
Addetto/i Antincendio	_____
Addetto/i Primo Soccorso	_____
Medico Competente	_____

NUMERI DI EMERGENZA E SEGNALAZIONE GUASTI

Numero unico di Emergenza	112
Illuminazione Pubblica (Comune)	_____
Acquedotto (<u>Ente erogatore</u>)	_____
Fognatura (<u>Ente erogatore</u>)	_____
ENEL (rete elettrica)	_____
GAS (<u>Ente erogatore</u>)	_____
Telefonia (<u>Ente erogatore</u>)	_____

NUMERI UTILI

Comando Polizia Urbana	_____
Direzione Lavori	_____
Coordinatore per l'esecuzione	_____
Responsabile cantiere ditta affidataria (ed esecutrice)	_____
Responsabile cantiere ditta esecutrice	_____

DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

Le opere da realizzare per le quali sarà predisposto il cantiere oggetto del presente piano avranno le seguenti caratteristiche:

- Preparazione nelle aree occupate di idoneo impianto cantiere a servizio delle lavorazioni previste dal progetto con idonea separazione delle attività dalla viabilità esistente mediante posa in opera di recinzione e segnaletica conforme al disciplinare tecnico per il segnalamento D.M.10 Luglio 2002;
- Gli apprestamenti di cantiere sopra descritti dovranno essere ripetuti per tutti i tratti di intervento previsti a progetto, lungo la strada.

• INTERVENTO SP 48 km 2+500 e km 3+900

L'intervento a progetto consiste nel consolidamento della scarpata mediante realizzazione di cordolo su micropali e installazione di barriera di sicurezza stradale per circa 90 metri. Si prevedono le seguenti fasi:

- Installazione segnaletica di cantiere ed impianto semaforico per senso unico alternato su corsia di monte o chiusura tratto di strada (km 2+500);
- Installazione recinzioni e apprestamenti di cantiere;
- Realizzazione micropali di consolidamento e cordolo in c.a.; ripristino pavimentazione, installazione barriera di sicurezza;

- Chiusura tratto di strada a monte per realizzazione cunetta di smaltimento acque;
- Rimozione apprestamenti di cantiere, segnaletica e impianto semaforico.

FASCICOLO

Il fascicolo previsto dall'Art. 91 c. 1b del D. Lgs n° 81 e s.m.i. (All. XVI) è allegato al presente P.S.C. ed è conforme ed integrato dal Piano di Manutenzione dell'opera, redatto ai sensi dell'art 38 del D.P.R. n° 207 del 05 Ottobre 2010, in quanto la realizzazione delle opere relative al presente progetto è regolata dal D.Lgs. 50 del 18 aprile 2016.

DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI E' COLLOCATA L'AREA DI CANTIERE

Le lavorazioni a progetto si svolgono su strada provinciale in aree fuori dal centro abitato. La strada è interessata da traffico modesto legato a insediamenti sparsi a carattere prevalentemente residenziale.

Il terreno sottostante al km 2+500 ricade nel foglio 3, nei mappali 444, 441, 486, 485, 484; al km 3+900 nel foglio 5, nei mappali 187, 188, 189, 159. Verranno comunicati ai proprietari i lavori in programma ed eventualmente sarà siglato apposito accordo.

I RISCHI - INDIVIDUAZIONE, ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

Come previsto al punto 2.1.2. C dell'Allegato XV del D.lgs. 81/2008 si è provveduto all'individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti con riferimento all'area e all'organizzazione del cantiere, alle lavorazioni e alle loro interferenze.

Si sottolinea che l'analisi dei rischi riguarda solo i rischi trasmessi dall'attività presa in considerazione all'area interna di cantiere, all'area esterna al cantiere, all'organizzazione del cantiere, alle lavorazioni interferenti.

La valutazione dei rischi specifici che l'attività comporta per chi la esegue è infatti onere del datore di lavoro dell'Impresa esecutrice e dovrà essere riportata nel POS.

La valutazione del rischio è stata condotta mediante una matrice di valutazione che ha origine dalla seguente relazione:

$$R = P \times M$$

Dove

P è la probabilità di accadimento dell'evento negativo

M è la gravità del danno (magnitudo) provocata dall'evento negativo

R è il livello del rischio conseguente

Un rischio è inaccettabile se presenta elevata gravità M e/o alta frequenza P.

Occorre intervenire sui rischi inaccettabili al fine di renderli accettabili nei seguenti modi:

- Diminuendo la frequenza: tramite misure di prevenzione atte a impedire che il danno si verifichi
- Diminuendo la gravità del danno: tramite misure di protezione che intervengono nel momento in cui il danno si verifica
- Agendo contemporaneamente su frequenza e gravità del danno mediante una combinazione di misure di prevenzione e protezione

SCALA DELLA PROBABILITA' [P]		
VALORE		DEFINIZIONI
4	Altamente probabile	• La situazione rilevata è direttamente correlata al verificarsi di un danno • Si sono verificati altri fatti analoghi • Il suo verificarsi è praticamente dato per scontato
3	Probabile	• La situazione rilevata può provocare danni, un solo evento sfavorevole, può originare la manifestazione del danno • Si sono verificati altri fatti analoghi • Il suo verificarsi susciterebbe ridotta sorpresa

2	Poco probabile	• Il suo verificarsi richiederebbe circostanze non comuni e di poca probabilità ma potenzialmente verificabili • Si sono verificati pochi fatti analoghi • Il suo verificarsi susciterebbe grande sorpresa
1	Improbabile	• Il suo verificarsi richiederebbe la concomitanza di più eventi poco probabili • Non si sono mai verificati fatti analoghi • Il suo verificarsi susciterebbe incredulità

SCALA DELLA GRAVITA' DEL DANNO – MAGNITUDO [M]		
VALORE		DEFINIZIONE
4	Molto grave	• Incidente mortale • incidente che comporta invalidità totale • esposizione cronica con effetti mortali e/o totalmente invalidanti
3	Grave	• incidente che comporta invalidità parziale o irreversibile • esposizione cronica con effetti irreversibili e/o parzialmente invalidanti • ferite/malattie gravi (fratture, amputazioni, debilitazioni gravi, ipoacusie);
2	Modesta	• incidente con effetti di inabilità reversibile in qualche mese • esposizioni croniche con disturbi reversibili • ferite/malattie di modesta entità (abrasioni, piccoli tagli)
1	Lieve	• incidente che comporta inabilità reversibile in pochi giorni • esposizione cronica con effetti rapidamente reversibili

MATRICE DEL RISCHIO

		LIVELLO DI RISCHIO – R			
Gravità del danno – M	4 Molto grave	4	8	12	16
	3 Grave	3	6	9	12
	2 Modesta	2	4	6	8
	1 Lieve	1	2	3	4
		1 Improbabile	2 Poco probabile	3 Probabile	4 Altamente probabile
		PROBABILITA' – P			

I livelli di rischio sono i seguenti:

Rischio minimo	Rischio basso	Rischio medio	Rischio Alto
1-2	3-4	6 – 8	9 -12- 16

Le procedure, le misure preventive e protettive riportate nelle sezioni “area di cantiere” “organizzazione del cantiere” “schede” concorrono nel loro insieme alla riduzione dei rischi individuati, è pertanto prescritto a coloro che a vario titolo operano in cantiere il rispetto di quanto riportato nelle diverse sezioni.

IDENTIFICAZIONE DEI RISCHI INTRINSECHI AL CANTIERE O TRASMESSI DALL'AMBIENTE ESTERNO

Si individuano in questa sezione gli elementi rilevanti ai fini dell'analisi dei rischi connessi all'area di cantiere compresi gli elementi essenziali di cui all'allegato XV.2 del D.lgs. 81/2008.

Vengono analizzati sia i rischi legati alle caratteristiche proprie dell'area di cantiere sia quelli derivanti da fattori esterni all'area di cantiere.

Le scelte progettuali, organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive indicate nel seguito integrano quanto riportato nelle schede allegate al presente PSC.

- Non sono presenti edifici con particolare esigenza di tutela quali scuole, ospedali, case di riposo.
- Sono presenti linee aeree di servizi, tuttavia considerata la natura dei lavori da eseguirsi non si individuano rischi connessi.

Scarpate

Alcune lavorazioni si svolgono in prossimità di scarpate modesta pendenza.

Rischi specifici:

- Caduta dall'alto

Scelte progettuali e organizzative – procedure – misure preventive e protettive

- Nelle lavorazioni che si svolgono in prossimità di cigli di scarpate a maggiore pendenza il rischio di caduta dall'alto deve essere ridotto mediante l'impiego di idonee imbragature.

Strade

Le lavorazioni interessano la carreggiata stradale.

Rischi specifici:

- Investimento da veicoli circolanti

Scelte progettuali e organizzative – procedure – misure preventive e protettive

- Durante tutte lavorazioni si dovrà provvedere alla parzializzazione della carreggiata stradale, all'installazione di impianto semaforico e di idonea segnaletica e recinzione.

Viabilità

Relativamente ai rischi legati alla viabilità di cantiere e alle relative scelte progettuali e organizzative, procedure e misure preventive e protettive si rimanda alla sezione "organizzazione del cantiere"

Abitazioni

In prossimità dell'area di cantiere sono presenti abitazioni e una casa di riposo. Occorre osservare gli orari di lavoro concordati e limitare rumori e polveri.

Impianti cittadini già presenti in cantiere - linee elettriche aeree e condutture sotterranee di servizi

Quanto riportato è indicativo della situazione generale. Di seguito viene riportato l'esito del sopralluogo effettuato nell'area di interesse e di quanto comunicato dai gestori dei servizi. Per il dettaglio delle utenze in corrispondenza dei tratti di intervento di farà riferimento al documento allegato al progetto definitivo.

	Possibile Presenza SP 48 km 2+500	Possibile Presenza SP 48 km 3+900
Linee elettriche aeree	Si	Si
Linee elettriche interrato	Si	Si
Acquedotto cittadino	Si	Si
Rete fognaria cittadina	Si	Si
Rete gas di città	Si	Si
Impianto telefonico	Si	Si

Fibre ottiche	Si	Si
---------------	----	----

E' in ogni caso onere dell'Impresa appaltatrice la verifica di quanto sopra riportato e il puntuale tracciamento dei sottoservizi.

Condutture sotterranee

I lavori appaltati comprendono attività di scavo/demolizione con conseguente rischio di contatto con conduttore sotterranee.

Rischi specifici:

- Elettrocuzione
- Incendi – esplosioni

Scelte progettuali e organizzative – procedure – misure preventive e protettive

- Procedere al tracciamento dei sottoservizi (se possibile)
- Il percorso e la profondità delle linee devono essere rilevati e/o segnalati in superficie (se possibile)
- Nelle attività di scavo e demolizione procedere sempre con la massima cautela al fine di evitare contatti con impianti non segnalati.
- Nei lavori di scavo procedere con cautela, limitando vibrazioni e scuotimenti del terreno e procedendo per strati successivi, manualmente in prossimità della linea.
- In caso di danneggiamento alle linee allontanarsi dall'area di lavoro dandone immediata comunicazione al gestore

Linee elettriche interrate:

- non possono essere eseguiti lavori non elettrici in vicinanza di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette, o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette.
- Nel caso di lavori di scavo che intercettano linee elettriche in tensione è necessario richiedere la disattivazione delle linee o provvedere alla messa in atto di sistemi di sostegno e protezioni provvisori al fine di evitare pericoli avvicinamenti e/o danneggiamenti alle linee stesse durante l'esecuzione dei lavori. Le modalità dovranno essere obbligatoriamente preventivamente concordate con il C.S.E. e il gestore della linea.
- Nel caso di contatto con linee elettriche con mezzi meccanici, il personale a terra deve evitare di avvicinarsi ed avvisare il manovratore affinché si riporti a distanza di sicurezza. Qualora tale manovra non sia possibile è necessario intervenire con altro mezzo meccanico azionato da cabina di manovra evitando il contatto diretto con il terreno o con altre strutture o parti di macchine.
- Indossare guanti isolanti e calzature isolanti

Linee gas interrate:

- Nel caso di lavori di scavo che interferiscono con tali reti è necessario procedere alla messa a nudo della linea e prevedere sistemi di protezione e sostegno delle tubazioni, al fine di evitare il danneggiamento delle stesse e i rischi conseguenti. Tali sistemi dovranno essere concordati con il gestore e con il CSE.

- E' assolutamente vietato fumare ed usare fiamme libere.
- Nel caso si verificassero fughe di gas è necessario sospendere immediatamente i lavori ed allontanarsi dall'area dandone immediata comunicazione al gestore del servizio.

Condizioni climatiche

I lavori si svolgono totalmente in ambiente esterno. Si rilevano rischi relativi a temperature eccessivamente alte o basse e a condizioni atmosferiche particolarmente avverse, come elevate precipitazioni, neve e forte vento.

Rischi specifici:

- Microclima - Stress termico ambientale
- Caduta materiale dall'alto
- Caduta e scivolamento

Scelte progettuali e organizzative – procedure – misure preventive e protettive

- Prima di ogni turno di lavoro dovrà essere posta attenzione alle previsioni meteorologiche nonché a eventuali stati di allerta emessi da ARPAL
- Si rammenta che è obbligo dell'Impresa fornire adeguata formazione e informazione relativamente ai rischi connessi al microclima.
- In caso di condizioni atmosferiche avverse e comunque in caso di allerta emessa da ARPAL si dovrà sospendere ogni lavorazione.
- Si rammenta che in caso di forte vento, qualora vengano impiegati apparecchi di sollevamento, questi potranno essere utilizzati solo nei casi consentiti dalla documentazione tecnica a corredo dell'apparecchio. E' in ogni caso necessario attenersi alle indicazioni riportate nelle istruzioni e nella documentazione tecnica.
- In caso di eccessivo caldo o freddo si dovranno prevedere: maggiori tempi di pausa; l'uso di macchine operatrici dotate di impianto di riscaldamento/raffrescamento, la fornitura di bevande idonee in relazione alla stagione, l'impiego di idonei D.P.I., l'allestimento di locali riscaldati in caso di eccessivo freddo o la presenza di ripari, quali pensile o tettoie, per ridurre l'insolazione in caso di eccessivo caldo.
- Durante i periodi caratterizzati da condizioni termiche particolarmente severe sarà valuta, di concerto tra Datore di Lavoro e C.S.E., l'opportunità di variare l'orario di inizio e fine delle lavorazioni e la sospensione degli stessi.
- Al termine di eventi atmosferici di notevole intensità sarà onere del capo cantiere effettuare sempre un'ispezione accurata dell'area di cantiere al fine di valutare le condizioni delle recinzioni, e degli altri elementi installati, nonché di ogni elemento rilevante in relazione alla salute e sicurezza dei lavoratori. Le lavorazioni potranno essere riprese solo dopo la verifica dell'assenza di fonti di pericolo.

Caduta materiale dall'alto - seppellimento

Le lavorazioni che si svolgono di taglio alberi e rimozione vegetazione e patina biologica potrebbero essere soggette a rischio di caduta di materiale/seppellimento.

Rischi specifici:

- Caduta materiale dall'alto - seppellimento

Scelte progettuali e organizzative – procedure – misure preventive e protettive

- La rimozione vegetale dovrà avvenire con cautela ed a porzioni, partendo dalle estremità, onde evitare il collasso dell'intera pianta.
- Le maestranze impiegate dovranno indossare elmetti di protezione.
- In ogni caso, qualora dovesse verificarsi la presenza di parti instabili, le lavorazioni dovranno essere immediatamente sospese e dovrà esserne data notizia al CSE che valuterà le misure di protezione necessarie.

Alberi

All'interno dell'area di cantiere sono presenti alberi e vegetazione in genere.

Rischi specifici:

- Caduta di materiale dall'alto
- Incendio
- Punture, morsi di insetti o rettili

Scelte progettuali e organizzative – procedure – misure preventive e protettive

- Durante le lavorazioni svolte in prossimità di tali elementi dovranno essere indossati idonei D.P.I.
- Nei casi di pioggia o forte vento che possono comportare rischio di caduta di alberi o parte di essi dovranno essere interrotte le lavorazioni in prossimità delle alberature. Sarà consentito proseguire le sole lavorazioni poste a distanza di sicurezza.
- Prima dell'inizio delle lavorazioni dovrà essere verificata la presenza di parti pericolanti e concordate con il C.S.E. le modalità operative per eliminare/ridurre il rischio di caduta di materiale dall'alto.
- Nel caso si rilevi la presenza di insetti potenzialmente pericolosi il personale presente in cantiere dovrà interrompere le lavorazioni, portarsi a distanza di sicurezza e richiedere l'intervento di ditte specializzate in disinfestazione, dandone contestuale avviso al C.S.E.
- In prossimità di tali elementi dovrà essere evitato l'impiego di materiali e attrezzature che comportano rischio di incendio. In ogni caso dovranno sempre essere presenti estintori di adeguata capacità. Per il comportamento da tenersi nel caso di sviluppo di incendio si rimanda alla sezione "Gestione delle emergenze"

Manufatti sui quali intervenire

L'intervento prevede il ripristino di preesistenti opere in c.a., la loro parziale demolizione e la ricostruzione ex-novo. Lo scavo da realizzare è di modeste dimensioni; per tali ragioni si ritiene il rischio di crollo di parti del manufatto improbabile.

Rischi specifici:

- Caduta dall'alto
- Tagli e abrasioni durante la rimozione di ringhiere e dispositivi di ritenuta

Scelte progettuali e organizzative – procedure – misure preventive e protettive

- Utilizzo di guanti, idonei imbraghi e altri DPI previsti.

IDENTIFICAZIONE DEI RISCHI TRASMESSI ALL'AMBIENTE CIRCOSTANTE

- Non si analizzano, poiché non presenti in prossimità dell'area di cantiere, i seguenti elementi: banchine portuali, ferrovie, idrovie, aeroporti, altri cantieri o insediamenti produttivi. Sono invece presenti numerose abitazioni.
- Non si ritiene sussistano rischi significativi per l'ambiente esterno legati alla produzione e dispersione di fibre; fumi, vapori; gas; odori o altri inquinanti aerodispersi; fatta eccezione per le polveri per le quali si rimanda ai successivi paragrafi. Infatti, considerate le modeste dimensioni del cantiere e la tipologia delle lavorazioni previste, l'aerodispersione di inquinanti quali, a titolo esemplificativo, scarichi dei mezzi d'opera, si ritiene, ai fini degli effetti sull'ambiente circostante, trascurabile.

- Possibile trasmissione di agenti inquinanti (rumore, polveri, rifiuti, bitume) : presente

- Possibile propagazione di incendi : presente

Strade

Le lavorazioni interessano parte della carreggiata stradale con conseguente interferenza con la viabilità ordinaria.

Rischi specifici:

- Investimento

Scelte progettuali e organizzative – procedure – misure preventive e protettive

- Si dovrà provvedere alla parzializzazione della carreggiata stradale e all'installazione di idonea segnaletica e recinzione. Si veda la sezione "Organizzazione del cantiere"

Viabilità

Relativamente ai rischi legati alla viabilità di cantiere e alle relative scelte progettuali e organizzative, procedure e misure preventive e protettive si rimanda alla sezione "organizzazione del cantiere"

Sono previste attività quali scavi e demolizioni che comportano trasmissione di rumore all'ambiente circostante.

Rischi specifici:

- Rumore

Scelte progettuali e organizzative – procedure – misure preventive e protettive

- Dovranno essere rispettati gli orari e le prescrizioni imposte dai regolamenti locali

Proiezione del materiale all'interno del cantiere

Le lavorazioni previste possono proiezione di materiale sulla carreggiata.

Rischi specifici:

- proiezione materiale all'esterno del cantiere

Scelte progettuali e organizzative – procedure – misure preventive e protettive

- Le aree di lavoro dovranno essere separate dalla viabilità ordinaria mediante transenne e teli di protezione.

Polveri

Le opere a progetto comprendono lavorazioni di scavo e demolizione con conseguente produzione di polveri.

Rischi specifici:

- Polveri

Scelte progettuali e organizzative – procedure – misure preventive e protettive

- Durante le attività di scavo e demolizione, l'Impresa dovrà provvedere a bagnare il materiale di risulta in modo da evitare la formazione di nubi di polvere.
- Il materiale scavato o demolito dovrà essere bagnato durante le operazioni di scarriolamento, scarico, carico su autocarro. L'operazione dovrà essere eseguita con maggiore frequenza durante la stagione secca e non dovrà in ogni caso comportare dispersione del materiale di risulta nell'ambiente circostante e sulla carreggiata.
- Il materiale destinato allo smaltimento temporaneamente depositato in apposita area di cantiere, nel rispetto di quanto previsto dalla normativa per la corretta gestione dei rifiuti, dovrà essere opportunamente coperto per evitare la dispersione di polveri soprattutto in caso di forte vento.

Incendio

Le lavorazioni previste comportano l'impiego di materiali e l'utilizzo di attrezzature che possono favorire l'innescò e/o la propagazione di incendi.

Rischi specifici:

- Incendio

Scelte progettuali e organizzative – procedure – misure preventive e protettive

- Particolare attenzione dovrà essere posta nell'impiego di materiali e attrezzature che possono favorire l'innescò e/o la propagazione di incendi.
- Si dovrà evitare l'impiego di attrezzature che possono comportare innescò di incendio in prossimità di materiali infiammabili. E' fatto divieto di utilizzare fiamme libere in prossimità di materiale infiammabile e alberature, in particolare durante la stagione secca. Il materiale infiammabile dovrà essere correttamente conservato in apposita area. Dovranno sempre essere presenti estintori di adeguata capacità. Per il comportamento da tenersi nel caso di sviluppo di incendio si rimanda alla sezione "Gestione delle emergenze".

RISCHI PARTICOLARI INDIVIDUATI

In relazione al tipo di intervento che sarà effettuato sono stati individuati i seguenti rischi di tipo principale (su cui saranno maggiormente incentrate le azioni di protezione e prevenzione del Piano di Sicurezza):

- movimentazione manuale dei carichi
- movimentazione meccanica dei carichi
- caduta dall'alto e scivolamento
- vibrazioni e rumore (motosega, perforatrice, pala, martellone, autobetoniera)

- elettrocuzione
- impatti con mezzi meccanici
- agenti chimici (polvere, conglomerato bituminoso, cemento)
- traffico veicolare

Per ognuno dei rischi principali individuati (come pure per altri rischi di tipo minore) sono stati indicati, in alcuni casi come linee generali espresse nella parte seguente di relazione e comunque in dettaglio nelle schede relative alle varie lavorazioni di cantiere allegate al presente Piano di Sicurezza, le misure di prevenzione e protezione necessarie, come pure eventuali necessità di sorveglianza sanitaria dei lavoratori e/o obblighi verso le competenti autorità di controllo.

SEZIONE B: PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE

(ADEMPIMENTI E PROCEDURE DI SICUREZZA)

In questa sezione sono elencate analiticamente le varie prescrizioni organizzative, inerenti adempimenti e/o procedure atti a garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori impegnati nel cantiere e la tutela dell'ambiente circostante e delle popolazioni che ad esso fanno riferimento, in base alla valutazione dei rischi di cui sopra.

Il cantiere si sviluppa su sede stradale ed avrà interferenze con il traffico veicolare durante tutta la durata dei lavori. Tale interferenza sarà regolata dall'opportuno segnalamento stradale agli innesti e alla parte di carreggiata occupata dai lavori come definito dal C.D.S. e dal Disciplinare Tecnico, D.M. 10 Luglio 2002, relativo al segnalamento dei cantieri sulle strade. Sarà istituito un senso unico alternato regolato da impianto semaforico.

Per quanto non espressamente previsto nella sezione stessa (e segnatamente per quanto attiene alla movimentazione dei carichi, alla delimitazione di cantiere, alle macchine e/o attrezzature utilizzate, alle sostanze nocive e alla viabilità di cantiere), si fa riferimento specifico alle schede di lavorazione contenute nella sezione E.

Disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'art. 102 del D.lgs. 81/2008

Prima dell'accettazione del presente PSC, il datore di lavoro di ogni impresa esecutrice consulta l'RLS e gli fornisce eventuali chiarimenti sul contenuto del piano. Tale consultazione dovrà risultare da apposito verbale nel quale devono essere riportati eventuali proposte formulate dal RLS.

Disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'art. 92, comma 1 lettera C

Prima dell'inizio dei lavori, si terrà in cantiere a cura del CSE specifica riunione di coordinamento alla presenza obbligatoria delle imprese esecutrici e di eventuali lavori autonomi operanti in cantiere.

Tale riunione è finalizzata a favorire la cooperazione ed il coordinamento delle attività tra le diverse imprese esecutrici e lavoratori autonomi e la loro reciproca informazione.

La riunione di coordinamento sarà ripetuta ogni qualvolta il CSE lo ritenga necessario e nel caso di ingresso nel cantiere di nuove imprese esecutrici o lavoratori autonomi.

Di dette riunioni sarà redatto a cura del CSE apposito verbale nel quale verranno riportati gli argomenti trattati, le decisioni concordate e ogni altra informazione utile ai fini della prevenzione degli infortuni e della tutela della sicurezza e salute dei lavoratori. Il verbale sarà sottoscritto dai presenti e costituirà parte integrante della documentazione da conservare in cantiere.

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Protezione del cantiere ai sensi del codice della strada

Nel caso di esposizione a traffico veicolare, il cantiere sarà protetto con l'apposizione di idonea segnaletica di presegnalazione (anche ai principali incroci afferenti al cantiere) con indicazione di possibilità di soste prolungate in riferimento ai lavori in corso, e di localizzazione, comprensiva di quella necessaria alla regolazione della viabilità di cantiere, nonché con la presenza di operatori (dotati di indumenti ad alta visibilità a norma) con funzione di gestione del traffico nelle due direzioni di marcia ed eventualmente di mezzo di supporto. Eventuali mezzi di supporto, come pure i mezzi di cantiere che operano al di fuori dalla zona delimitata o

comunque protetta, devono essere dotati di apposito cartello di passaggio obbligato (vedi C.D.S. e Regolamento attuativo D.M 10 Luglio 2002).

Gli operatori di supporto saranno collegati al cantiere per mezzo di apparati di ricezione e trasmissione su brevi distanze.

Per le ore notturne e diurne con scarsa visibilità, le recinzioni e i cartelli devono essere segnalati con lanterne controvento e dispositivi rifrangenti. Le eventuali lampade elettriche di segnalazione devono essere a 24V.

Segnaletica di cantiere e di sicurezza

La segnaletica di cantiere prevede l'apposizione di cartelli utili al segnalamento di sicurezza nonché alla salute sul luogo di lavoro Tit. V art. 161 c 1 D.Lgs 81/2008 e s.m.i.

Nella scelta della segnaletica di sicurezza si tiene conto che la stessa ha la funzione di attirare l'attenzione su oggetti ed operazioni potenzialmente a rischio.

Essa sarà di tipo permanente (All XXIV D.Lgs 81/08 e s.m.i.) ed occasionale ed avrà le seguenti caratteristiche:

- divieto;
- avvertimento;
- prescrizione;

come definito negli All da XXIV al XXXII D.Lgs 81/08 e s.m.i.

I cartelli andranno disposti in modo che non ve ne sia una eccessiva concentrazione, per una corretta visualizzazione. Dovranno essere veramente utili e posizionati in posizione di completa visibilità.

Se necessario (ad es. in periodo notturno) i segnali dovranno essere muniti di illuminazione di emergenza, al fine di essere ben visibili in ogni circostanza (segnali indicanti le vie di transito oppure pericoli specifici e/o mezzi operativi in sosta).

I principali cartelli suggeriti in questo caso dalla normativa e dalla buona tecnica nonché dalla specifica realtà operativa, sono i seguenti:

- Indicazione dei siti di deposito delle sostanze in lavorazione e/o dei rifiuti;
- Obbligo di utilizzo dei DPI previsti;
- Divieto di passaggio e sosta nel raggio d'azione dei mezzi operativi.
- Estintore

La segnaletica dovrà essere perfettamente rispondente a quanto indicato dalle leggi vigenti, ovvero al D.Lgs 81/08 e s.m.i. e dai suoi allegati.

Siti di deposito

Devono essere realizzati appositi siti di deposito delle sostanze in utilizzo (ad es. fusti di emulsione) e/o di rifiuti; detti siti saranno realizzati e gestiti in accordo con le leggi vigenti ed all'interno delle aree di cantiere ed opportunamente segnalati.

SERVIZI ED IMPIANTI DI CANTIERE

Pronto soccorso - Presidi sanitari (Art. 45 D.Lgs 81/08 e s.m.i.)

All'interno della baracca ufficio, realizzata con le caratteristiche indicate dall'allegato IV D.Lgs 81/08 e s.m.i., e comunque in prossimità delle lavorazioni, verrà sistemata una cassetta di pronto soccorso per un primo intervento di medicazione in caso di infortunio, allestita secondo le indicazioni D.M. 388 del 15 Luglio 2003 e sarà affisso un cartello con l'indicazione del numero telefonico del più vicino posto di pronto soccorso.

Nel caso di mancanza della predetta baracca, sarà comunque presente la cassetta di cui sopra con capacità sufficiente per almeno 6 persone e sarà allestita conformemente a quanto definito all'All. 1 Decreto Ministero della Salute n° 388 del 15 Luglio 2003.

La cassetta sarà conservata nelle immediate vicinanze del cantiere (ad esempio su un mezzo di trasporto). Analogamente sarà fatto col numero telefonico di soccorso.

Istruzioni di primo soccorso

In cantiere devono essere presenti le minime attrezzature per interventi di pronto soccorso (art. 4 D.M. 388/03) ed alle maestranze devono essere impartite le disposizioni da seguire in caso di infortunio tipo:

- a) Proteggere il ferito, non spostarlo ed allontanare gli altri lavoratori.
- b) Sgombrare immediatamente le vie di transito da eventuali ostacoli per i soccorsi.
- c) Contattare subito il responsabile di cantiere o uno dei preposti, per l'intervento del pronto soccorso.
- d) Lavarsi bene le mani con acqua e sapone prima di toccare qualunque ferita e il materiale di medicazione; in caso di mancanza di acqua, pulirsi le mani con un batuffolo di cotone idrofilo imbevuto di alcool.
- e) Lavare la ferita con acqua pura e sapone, servendosi della garza per allontanare il terriccio, la polvere, le schegge, ecc.; in mancanza di acqua, lavare la pelle intorno alla ferita con un batuffolo di cotone idrofilo imbevuto di alcool.
- f) Lasciare uscire dalla ferita del sangue ed asciugare con la garza.
- g) Applicare sulle ferite alcool iodato, coprire con la garza; appoggiare sopra la garza uno strato di cotone idrofilo; fasciare con una benda di garza, da fissare alla fine con una spilla od in assenza con un pezzetto di cerotto. Se si tratta di piccola ferita, in luogo della fasciatura, fissare la medicazione mediante strisce di cerotto più o meno grandi.
- h) Se dalla ferita esce molto sangue, comprimetela con garza e cotone idrofilo, in attesa che l'infortunato riceva le prime cure del medico in arrivo. Se la perdita di sangue non si arresta o la ferita si trova in un arto, in attesa del medico legare l'arto, secondo i casi, a monte o a valle della ferita, o in ambedue le sedi, mediante una fascia di garza, una cinghia, una striscia di tela, ecc. sino ad ottenere l'arresto della emorragia.

Nel caso di ferita agli occhi, lavare la zona soltanto con acqua, coprirli con garza sterile e cotone idrofilo e fissare la medicazione con una benda ovvero con striscette di cerotto.

- i) In caso di punture di insetti o morsi di animali ritenuti velenosi, spremere la ferita e applicarvi sopra ammoniac, salvo che non si tratti di lesioni interessanti gli occhi. Se la persona è stata morsa da un rettile, o se versa in stato di malessere richiedere in ogni caso l'intervento del medico. In caso di scottature, applicare con delicatezza sulla lesione un poco del preparato antiustione, coprire con la garza e fasciare non strettamente.

Impianto elettrico

L'impianto elettrico del cantiere, sarà realizzato nel pieno rispetto di quanto definito all'art. 81 c. 1 – 2 (All IX) D.Lgs 81/08 e s.m.i.

Tutti gli impianti elettrici di cantiere, pur se modesti, saranno realizzati dopo opportuna progettazione e programmazione sull'ubicazione dei quadri di distribuzione effettuata in funzione della posizione prevista per le macchine utilizzatrici.

L'installazione degli impianti elettrici e la preventiva scelta di tutti i componenti (conduttori, interruttori, quadri, prese, ecc.) sarà effettuata tenendo conto della necessità di prevenire i pericoli derivanti da contatti accidentali con gli elementi sotto tensione ed i rischi di incendio e di scoppio derivanti da eventuali anomalie che si verificano nell'esercizio.

L'installatore dell'impianto (ove previsto) sarà tenuto al rilascio della **dichiarazione di conformità** corredata degli allegati obbligatori, ai sensi del **D.M. 37/2008**.

Ai fini della sicurezza ogni macchina alimentata elettricamente sarà collegata a terra a protezione contro i contatti indiretti (parti metalliche normalmente non in tensione ma che possono essere messe in tensione a seguito di guasti di isolamento).

Saranno esclusi dalla necessità del collegamento a terra gli apparecchi elettrici portatili di classe II in quanto costruiti con isolamento doppio o rinforzato; tali apparecchi sono quelli contraddistinti con il simbolo del doppio quadrato inserito sulla targa caratteristica.

La distribuzione dei conduttori ovvero dei cavi elettrici seguirà particolari condizioni di installazione, in particolare si avrà:

- non devono essere del tipo volante per evitare pericoli di tranciamento;
- devono avere sezione e lunghezza adeguata in rapporto alle correnti da trasmettere alle utenze, in rapporto alle possibili correnti di sovraccarico e di corto circuito, in rapporto ai dispositivi di protezione installati ed in rapporto alle cadute di tensione ammissibili;
- devono essere dotati di isolamento tra le fasi e verso terra lungo tutto il percorso in rapporto alle condizioni ambientali;
- devono essere protetti contro il danneggiamento con opportune coperture metalliche quando transitano in posizioni di passaggio di mezzi pesanti;
- devono essere di tipo autoestinguente la fiamma in caso di incendio.

Impianto di terra

Tutte le masse metalliche che si trovano all'interno del cantiere saranno collegate all'impianto di terra principale ed in particolare:

- le strutture metalliche che possono essere messe in tensione in caso di guasti;

Gli elementi principali che costituiscono l'impianto di terra sono:

- a) dispersori;
- b) il conduttore di terra. La sua sezione rispetterà le dimensioni minime:
 - 50 mm² per conduttori di ferro o acciaio zincato (tondini, piattine),
 - 16 mm² per conduttori di rame.
- c) i conduttori di protezione;
- d) le giunzioni.

Sarà utilizzato in cantiere un impianto di terra nel pieno rispetto delle norme CEI 64-8 (impianti elettrici utilizzatori) e CEI 81-1 (protezione di strutture contro i fulmini) avente le seguenti caratteristiche:

- l'impianto sarà verificato e mantenuto in perfetta efficienza nel tempo tramite controlli di personale qualificato;
- le correnti di guasto e di dispersione saranno sopportate senza danni.

Conduttori provvisori

I collegamenti con conduttori volanti e coppia spina-presa non sono mai perfettamente sicuri e perciò il loro numero sarà ridotto al minimo indispensabile. L'elemento 'presa' sarà sempre tenuto a monte del collegamento quello 'spina' a valle.

In certi lavori o condizioni, ad esempio in luoghi bagnati o molto umidi, oppure a contatto o dentro grandi masse metalliche, gli utensili elettrici portatili devono essere a tensione non superiore a 50 Volt verso terra mentre le lampade elettriche portatili devono essere a tensione non superiore a 25 Volt verso terra e di tipo speciale.

Verifiche di legge dell'impianto elettrico

Prima della messa in servizio, l'impianto elettrico e di messa a terra dovranno essere verificati come previsto dall'art 86 comma 1 D.Lgs 81/08 e s.m.i.

L'esito delle verifiche dovrà essere verbalizzato e tenuto a disposizione dell'autorità di vigilanza.

PROTEZIONE DAI RISCHI PRINCIPALI INDIVIDUATI

Per quanto non espressamente indicato si fa puntuale riferimento alle singole schede relative alle diverse attrezzature e/o macchinari utilizzati nelle diverse lavorazioni di cantiere.

Lavori in elevazione (Art. 105 - 107 D.Lgs 81/08 e s.m.i.)

Ove risulti necessario, anche se per brevi interventi eseguiti a sbalzo su dislivelli comunque contenuti, è indispensabile che sia assicurata la presenza e l'impiego degli idonei DPI di protezione (cinture di sicurezza con sistema di frenatura a ritenuta) collegati a capisaldi strutturali anche mediante funi di aggancio prefissate.

Movimentazione manuale dei carichi/Vibrazioni

Sarà posta in atto una organizzazione del lavoro tale da limitare al massimo le ipotesi di rischio in questione art. 168 (All XXXIII) D.Lgs. 81/08; in particolare si presterà attenzione ai pesi massimi sollevati da ogni singolo operatore, anche in relazione alla frequenza degli eventuali sollevamenti, alla posizione di lavoro, al clima, alle distanze percorse, all'ingombro dei materiali trasportati.

Per quanto attiene alle vibrazioni (in particolare per quanto attiene l'impiego di rullo vibrante), saranno poste in atto rotazioni tra gli operatori esposti e/o intervalli di riposo adeguati, adeguandosi alle disposizioni definite dall'art 201 c. 1 a -b D.Lgs. 81/08.

Movimentazione meccanica dei carichi / Macchine operatrici e attrezzature di cantiere

La movimentazione meccanica dei carichi ed il loro trasporto all'interno del cantiere, nonché i vari interventi con le macchine operatrici e/o le attrezzature mobili di cantiere, devono essere effettuati con l'impiego di mezzi e/o attrezzature in regola con le varie normative (art. 70 c. 1 - 2 D.Lgs 81/08 e s.m.i.), in corretto stato

di manutenzione ed di conservazione, nonché condotte da personale abilitato ed adeguatamente formato (art. 72 -73 D.Lgs. 81/08 e s.m.i.).

La velocità di traslazione dei mezzi mobili dovrà contenuta e adeguata alla viabilità del cantiere; i materiali trasportati dovranno essere vincolati in modo sicuro.

I mezzi operativi devono essere forniti dei dispositivi di segnalazione luminosa e/o acustica previsti dalle vigenti regolamentazioni e dovranno essere comunque assistiti da operatori a terra con compiti di collegamento e di segnalazione.

Tutte le attrezzature ed i macchinari di cantiere dovranno essere muniti dei previsti dispositivi di sicurezza di cui alle leggi vigenti. Dovranno essere inoltre utilizzati secondo le indicazioni del fabbricante e quanto previsto nel libretto di uso.

Gli apparati di sollevamento dovranno essere in regola con le verifiche ed i collaudi periodici disposti dalle legislazioni vigenti (art. 71 c. 11 – 12 (all. VII) D.Lgs 81/08).

I materiali da trasportare dovranno essere stoccati in modo sicuro e stabile.

Movimentazione e montaggio strutture ad elementi prefabbricati

Per il montaggio di strutture o elementi prefabbricate, si dovrà fare riferimento alle apposite istruzioni di movimentazione e montaggio che dovrà fornire il Produttore degli elementi.

Se tali montaggi vengono affidate a Ditte specializzate, esse devono produrre un proprio Piano di Montaggio che verrà sottoposto al Coordinatore in fase di Esecuzione per le verifiche.

Attenzione particolare verrà posta alle modalità di ingombro e di aggancio del carico.

Traffico Veicolare

L'evoluzione dell'opera nel suo complesso avrà una crescita progressiva che implicherà l'utilizzo delle due corsie a sensi alternati.

Ai sensi del D.L. 81/08 art. 95 comma 1a, l'impresa è tenuta al “mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrità”.

In particolare l'Impresa dovrà operare affinché dalla pista di cantiere su cui circolano i mezzi non si generino sollevazioni polverose che possono creare disagi sia alle maestranze che alle vicine residenze.

Per quanto riguarda il segnalamento di sicurezza si dovrà operare come predisposto nei primi due paragrafi della sezione B “Allestimento cantiere”.

Cadute e scivolamenti

Particolare attenzione sarà dedicata ad evitare cadute e scivolamenti degli operatori, sempre possibili a motivo dello stato della pavimentazione e alla vicinanza dei mezzi operativi.

Occorre impiegare scarpe di sicurezza antiscivolo atte alle lavorazioni su terreni rocciosi.

Particolare cura dovrà essere posta nei dispositivi anticaduta, in caso di lavorazioni eseguite in assenza di parapetto.

In tal caso, tutti gli operatori dovranno essere forniti di opportune cinture di sicurezza (imbraghi completi o mezzo imbrago) di tipo omologato; la fune di aggancio dovrà essere dotata di dissipatore di energia.

Rischio Rumore

Come da disposizioni di legge (art. 190 D.Lgs 81/08 e s.m.i.) dovrà essere fatta una valutazione dei rischi derivante dalla esposizione al rumore.

Tale valutazione (elaborata a parte) fa parte integrante della documentazione richiesta dal **D.Lgs n° 81 del 09/04/2008 e s.m.i.**

In base alle risultanze di tale valutazione sono state emanate specifiche disposizioni di prevenzione e protezione degli operatori (vedi schede sezione E).

Quanto sopra, insieme a procedure operative di carattere generale tese alla diminuzione alla base dei livelli di rumore, è comunque specificato nelle varie schede relative alle diverse attrezzature impiegate in cantiere, che si trovano in allegato al piano di sicurezza.

Ove necessario la ditta appaltatrice dovrà ottemperare agli obblighi inerenti all'ottenimento della autorizzazione acustica di cui al DPCM del 01/03/1991 e alla legge quadro 447/95.

Rischio di elettrocuzione

Vedere quanto indicato alla voce impianti di cantiere.

Rischio da contatto con agenti chimici e fisici

Le tipologie e le procedure operative comportano l'impiego e/o la produzione di agenti chimici di tipo pericoloso (conglomerato bituminoso).

A questo proposito si ritiene sufficiente, stante la comunque relativamente contenuta pericolosità di tale sostanza (in riferimento a potenziali danni da contatto epidermico e/o da inspirazione di vapori) adoperare i DPI previsti ed inoltre utilizzare le procedure operative elencate nelle fasi di lavorazione.

In particolare dovranno essere evitati contatti diretti con il conglomerato tramite l'impiego di guanti, tute e creme barriera e l'inalazione dei vapori sia con l'impiego delle sonde termiche (stesa a non più di 140 gradi) che delle maschere con filtro previste.

Per l'emulsione saranno impiegate apposite visiere e/o occhiali di protezione.

Gli indumenti e i DPI contaminati saranno trattati e smaltiti come rifiuti pericolosi.

Durante le soste per il pranzo e al termine del lavoro è obbligatorio lavare accuratamente le mani e le zone corporee esposte.

Per quanto attiene alle polveri esse sono senz'altro presenti nelle fasi di preparazione del piano viabile (ma sono riferite ad emissioni di tipo non pericoloso) e debbono essere contenute con gli usuali metodi già patrimonio delle ditte operanti in cantiere (ad esempio bagnando adeguatamente nel corso dell'intervento) e utilizzando i DPI previsti nel piano.

Per quanto attiene l'impiego di materiali comportanti rischio da agenti chimici di tipo pericoloso, quali ad esempio malte premiscelati, additivi coloranti ecc... corre l'obbligo da parte dell'impresa affidataria di farsi

carico di produrre e portare a conoscenza di tutti gli operatori, anche di altre ditte esecutrici, delle schede dei prodotti e delle sostanze chimiche dannose o pericolose.

Le schede dovranno essere conservate in luogo sicuro e opportunamente pubblicizzato.

Rischio incendio ed ustioni

Date le caratteristiche di lavorazione e l'utilizzo di sostanze ad elevata temperatura, è indispensabile l'utilizzo di appositi DPI e la presenza di estintori di adeguata capacità.

Gestione globale rifiuti

Come già detto, le attività in questione prevedono la possibilità di produzione di rifiuti di tipo pericoloso; sarà inoltre senz'altro presente una certa quantità di rifiuti speciali inerti provenienti dalle preparazioni e/o dagli scavi effettuati.

Tali rifiuti devono essere gestiti in modo corretto ed in particolare dovranno essere osservate le disposizioni di cui al D.Lgs n° 389/97 integrativo del D.Lgs n° 22/97, sia per quanto riguarda un corretto stoccaggio dei rifiuti prodotti che per quanto attiene al trasporto degli stessi alla discarica per lo smaltimento.

Presenza contemporanea di più ditte; di cantieri e/o di operatori nelle aree limitrofe

Ove possibile è necessario evitare che si realizzi una presenza contemporanea di più ditte impegnate sulla stessa opera; ciò si attua curando nel dettaglio la tempistica delle varie fasi lavorative.

Nei casi in cui ciò avvenga comunque, occorre porre in atto uno stretto coordinamento tra i diversi lavoratori ed inoltre assicurarsi che vengano utilizzati i DPI e le protezioni collettive previste dal presente piano di sicurezza.

Garantire tale coordinamento nelle fasi di lavorazione in cui si realizzino interferenze operative tra imprese diverse, con possibilità di rischi sinergici, sarà compito del coordinatore di sicurezza in fase di realizzazione dell'opera, come pure dei vari datori di lavoro delle ditte esecutrici coinvolte.

In particolare ciò è necessario nei lavori con esposizione al rumore e/o ad agenti chimici o fisici e durante l'impiego di mezzi meccanici.

Anche la presenza di eventuali cantieri limitrofi costituisce possibile turbativa alla sicurezza e quindi sarà posta in essere una procedura che renda impossibile il verificarsi di rischi derivanti dalla vicinanza stessa. In particolare sarà curata la delimitazione e la recinzione del cantiere in modo da eliminare ogni eventuale sconfinamento di uomini e mezzi; sarà posta in atto una segnaletica di sicurezza adeguata in sintonia con le indicazioni delle leggi vigenti.

Inoltre dovrà essere posta attenzione ad evitare che ci possano essere ostacoli al libero movimento di mezzi e/o attrezzature particolari (escavatori, gru e simili) in contemporanea nelle aree confinanti dei due cantieri.

VALUTAZIONE RISCHI FASI DI LAVORO

In questa sezione vengono analizzati i rischi che ciascuna attività comporta per le aree interne al cantiere e l'organizzazione del cantiere, le aree esterne al cantiere e rischi presenti per ogni attività e dipendenti dalle caratteristiche specifiche del cantiere in oggetto e dalla sua localizzazione.

Non vengono invece analizzati i rischi specifici proprio dell'attività in quanto tale la cui valutazione è di competenza del datore di lavoro di ogni impresa esecutrice.

Per le medesime ragioni nelle schede non vengono individuati i DPI e i DPC richiesti per i rischi propri di ogni attività lavorativa. Tali DPI e DPC dovranno individuati nel POS.

Si precisa che nella stima degli oneri di sicurezza non sono stati computati i DPI e DPC prescritti dal presente PSC qualora il loro utilizzo sia comunque richiesto dai rischi propri di ciascuna attività lavorativa.

Dopo il ricevimento dei POS il CSE provvederà, se del caso, ad aggiornare detti oneri.

Non vengono in questa fase individuati rischi connessi a lavorazioni interferenti dal momento che nella predisposizione del cronoprogramma si è provveduto allo sfalsamento temporale e spaziale di ogni lavorazione.

Considerata la modesta estensione del cantiere, la localizzazione degli apprestamenti di cantiere, e quanto sopra esposto, non si individuano percorsi di cantiere per i quali le singole lavorazioni possono rappresentare dei rischi per il personale non direttamente impiegato nella lavorazione stessa.

Qualora le imprese esecutrici prevedano una diversa organizzazione del lavoro dovranno darne evidenza nel proprio POS e nel Programma esecutivo dei lavori. In tal caso il CSE provvederà all'aggiornamento del PSC con l'individuazione dei rischi connessi alle attività interferenti.

Le misure di prevenzione e protezione, aggiuntive rispetto a quanto riportato nella sezione "protezione dai rischi principali individuati", vengono riportate nella sezione schede.

SEGNALETICA STRADALE E RECINZIONI - INSTALLAZIONE SEGNALETICA DI CANTIERE (CHIUSURA CORSIA DI VALLE)				
Descrizione Rischio	Riferito a	Probabilità P	Gravità del danno M	Livello di rischio R
Traffico veicolare	Lavorazione	Probabile	Grave	Alto
Scivolamenti e cadute a livello	Lavorazione	Probabile	Lieve	Basso
Urti, colpi, impatti e compressioni	Area esterna al cantiere	Probabile	Grave	Alto

ALLESTIMENTO CANTIERE – INSTALLAZIONE RECINZIONE DI CANTIERE				
Descrizione Rischio	Riferito a	Probabilità P	Gravità del danno M	Livello di rischio R
Traffico veicolare	Lavorazione	Probabile	Grave	Alto

Scivolamenti e cadute a livello	Lavorazione	Probabile	Lieve	Basso
Urti, colpi, impatti e compressioni	Area esterna al cantiere	Probabile	Grave	Alto

ALLESTIMENTO CANTIERE – INSTALLAZIONE WC CHIMICO E SPOGLIATOIO				
Descrizione Rischio	Riferito a	Probabilità P	Gravità del danno M	Livello di rischio R
Traffico veicolare	Lavorazione	Probabile	Grave	Alto
Scivolamenti e cadute a livello	Lavorazione	Probabile	Lieve	Basso
Urti, colpi, impatti e compressioni	Area esterna al cantiere	Probabile	Grave	Alto

REALIZZAZIONE OPERE IN C.A. – SCAVI, DEPOSITO MATERIALE DI RISULTA IN AREA DI CANTIERE E/O CARICO SU AUTOCARRO				
Descrizione Rischio	Riferito a	Probabilità P	Gravità del danno M	Livello di rischio R
Traffico veicolare	Lavorazione	Probabile	Grave	Alto
Caduta materiale dall'alto e seppellimento	Lavorazione	Probabile	Grave	Alto
Elettrocuzione	Lavorazione	Probabile	Molto grave	Alto
Polveri	Area esterna al cantiere	Probabile	Lieve	Basso
Rumore	Area esterna al cantiere	Probabile	Lieve	Basso
Scivolamenti e cadute a livello	Lavorazione	Probabile	Lieve	Basso
Urti, colpi, impatti e compressioni	Area esterna al cantiere	Probabile	Grave	Alto
Caduta dall'alto	Lavorazione	Probabile	Grave	Alto

REALIZZAZIONE CORDOLO A SBALZO IN C.A. – REALIZZAZIONE ORDITURA, CASSERATURA, GETTO E MATURAZIONE/ REALIZZAZIONE CUNETTA DI RACCOLTA ACQUA				
--	--	--	--	--

Descrizione Rischio	Riferito a	Probabilità P	Gravità del danno M	Livello di rischio R
Traffico veicolare	Lavorazione	Probabile	Grave	Alto
Scivolamenti e cadute a livello	Lavorazione	Probabile	Lieve	Basso
Urti, colpi, impatti e compressioni	Area esterna al cantiere	Probabile	Grave	Alto
Caduta dall'alto	Lavorazione	Probabile	Grave	Alto

INSTALLAZIONE BARRIERA DI SICUREZZA				
Descrizione Rischio	Riferito a	Probabilità P	Gravità del danno M	Livello di rischio R
Traffico veicolare	Lavorazione	Poco probabile	Grave	Medio
Caduta dall'alto	Lavorazione	Poco probabile	Grave	Medio
Scivolamenti e cadute a livello	Lavorazione	Probabile	Lieve	Basso
Annegamento	Lavorazione	Poco probabile	Molto grave	Medio
Punture, morsi di insetti e rettili	Lavorazione	Probabile	Grave	Alto
Urti, colpi, impatti e compressioni	Area esterna al cantiere	Poco probabile	Grave	Medio

PAVIMENTAZIONE STRADALE - REALIZZAZIONE PAVIMENTAZIONE STRADALE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO				
Descrizione Rischio	Riferito a	Probabilità P	Gravità del danno M	Livello di rischio R
Traffico veicolare	Lavorazione	Probabile	Grave	Alto
Scivolamenti e cadute a livello	Lavorazione	Probabile	Lieve	Basso
Urti, colpi, impatti e compressioni	Area esterna al cantiere	Probabile	Grave	Alto

SEGNALETICA STRADALE E RECINZIONI - RIMOZIONE APPRESTAMENTI, SEGNALETICA E SEMAFORO DI CANTIERE (APERTURA CORSIA DI VALLE) - (VEDASI SCHEDE PRECEDENTI)

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI (DPI)

Ai sensi dell'**art. 75 del D.Lgs n° 81 del 09/04/2008 e s.m.i.**, in considerazione dei rischi che non possono essere evitati o sufficientemente ridotti da misure tecniche di prevenzione, da mezzi di protezione collettiva, da misure, metodi o procedimenti di riorganizzazione del lavoro, saranno adottati dispositivi di protezione individuali, conformi a quelli previsti dall'**allegato VIII del D.Lgs n° 81 del 09/04/2008 e s.m.i.**

I DPI saranno conformi alle norme di cui al **D.Lgs 4 dicembre 1992, n. 475**.

I DPI inoltre avranno le seguenti caratteristiche:

- a) saranno adeguati ai rischi da prevenire, senza comportare di per sé un rischio maggiore;
- b) saranno adeguati alle condizioni esistenti sul luogo di lavoro;
- c) saranno scelti tenendo conto delle esigenze ergonomiche o di salute del lavoratore;
- d) potranno essere adattati all'utilizzatore secondo le sue necessità.

Nel caso fosse necessario adottare DPI multipli, questi saranno tra loro compatibili e tali da mantenere, anche nell'uso simultaneo, la propria efficacia nei confronti del rischio e dei rischi corrispondenti.

Obblighi del datore di lavoro

Il datore di lavoro sceglie i DPI avendo:

- a) effettuato l'analisi e la valutazione dei rischi che non possono essere evitati con altri mezzi;
- b) individuato le caratteristiche dei DPI necessarie affinché questi siano adeguati ai rischi di cui alla lettera a), tenendo conto delle eventuali ulteriori fonti di rischio rappresentate dagli stessi DPI;
- c) valutato, sulla base delle informazioni a corredo dei DPI fornite dal fabbricante e delle norme d'uso di cui all'**art. 77 del D.Lgs. n° 81 del 09/04/2008 e s.m.i.** le caratteristiche dei DPI disponibili sul mercato e le ha raffrontato con quelle individuate alla lettera b);

Il datore di lavoro, anche sulla base delle norme d'uso di cui all'**art. 77 del D.Lgs. n° 81 del 09/04/2008 e s.m.i.**, ha individuato le condizioni in cui un DPI deve essere usato, specie per quanto riguarda la durata dell'uso, in funzione di:

- a) entità del rischio;
- b) frequenza dell'esposizione al rischio;
- c) caratteristiche del posto di lavoro di ciascun lavoratore;
- d) prestazioni del DPI.

Inoltre, il datore di lavoro fornisce ai lavoratori i DPI conformi ai requisiti previsti dall'**art. 79 del D.Lgs. n° 81 del 09/04/2008 e s.m.i.**, e:

- a) mantiene in efficienza i DPI e ne assicura le condizioni d'igiene, mediante la manutenzione, le riparazioni e le sostituzioni necessarie;
- b) provvede a che i DPI siano utilizzati soltanto per gli usi previsti, salvo casi specifici ed eccezionali, conformemente alle informazioni del fabbricante;
- c) fornisce istruzioni comprensibili per i lavoratori;
- d) destina ogni DPI ad un uso personale e, qualora le circostanze richiedano, l'uso di uno stesso DPI da parte di più persone. Prende misure adeguate affinché tale uso non ponga alcun problema sanitario e igienico ai vari utilizzatori;
- e) informa preliminarmente il lavoratore dei rischi dai quali il DPI lo protegge;

- f) rende disponibile nell'azienda ovvero unità produttiva, informazioni adeguate su ogni DPI;
- g) assicura una formazione adeguata e organizza, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI.

Obblighi dei lavoratori

I lavoratori sono stati sottoposti al programma di formazione e addestramento organizzato dal datore di lavoro nei casi ritenuti necessari ai sensi dell'**art. 77 del D.Lgs. n° 81 del 09/04/2008 e s.m.i.**

I lavoratori utilizzano i DPI messi a loro disposizione conformemente all'informazione e alla formazione ricevute e all'addestramento eventualmente organizzato. Inoltre:

- a) hanno cura dei DPI messi a loro disposizione;
- b) non vi apportano modifiche di propria iniziativa.

Al termine dell'utilizzo i lavoratori seguono le procedure aziendali in materia di riconsegna dei DPI.

I lavoratori segnalano immediatamente al datore di lavoro o al dirigente o al preposto qualsiasi difetto o inconveniente da essi rilevato nei DPI messi a loro disposizione.

Elenco dei principali Dispositivi di Protezione Individuali previsti

I Dispositivi di Protezione Individuali (D.P.I.) necessari per garantire la sicurezza dei lavoratori sono indicati in dettaglio nelle schede delle varie lavorazioni/attrezzature allegate al presente piano; tuttavia, anche ai sensi **allegato VIII del D.Lgs. n° 81 del 09/04/2008 e s.m.i.**, si ritiene necessario riportare i principali dispositivi di sicurezza da utilizzare:

Guanti per rischio meccanico;

Scarpe di sicurezza;

Visiera a calotta od occhiali di protezione;

Casco di protezione;

Cuffie antirumore ad attenuazione controllata e range di protezione preferenziale alle basse e medie frequenze;

Indumenti ad alta visibilità per i segnalatori e/o per gli operatori esposti;

Cintura di sicurezza anticaduta con sistema di ritenuta a frenatura (dissipatore di energia).

GESTIONE DELLE EMERGENZE

Scopo della presente sezione del documento della sicurezza è quello di individuare la struttura organizzativa e le procedure operative per gestire situazioni di emergenza in azienda che possono costituire pericolo per le persone e per le cose. Per la stesura della presente sezione si è fatto riferimento al T.U. 81/08 capo III sezione VI.

Definizione di emergenza

Ai sensi delle vigenti disposizioni normative si definisce emergenza qualunque scostamento dalle normali condizioni operative, tale da determinare situazioni potenziali di danno alle persone o alle cose.

Gli stati di emergenza possono essere classificati in 3 categorie in funzione della gravità degli stessi:

Emergenza di tipo 1

Stati di emergenza che possono essere controllati dalla persona o dalle persone che li individuano.

Emergenza di tipo 2

Stati di emergenza controllabili soltanto dall'intervento della squadra di emergenza, senza l'intervento di strutture di soccorso esterni.

Emergenza di tipo 3

Stati di emergenza controllabili soltanto con l'intervento della squadra di emergenza interna con il coinvolgimento degli enti di soccorso esterni (Vigili del Fuoco).

Tutti gli stati di emergenza devono essere registrati, a cura del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione, in un apposito modulo.

Inoltre l'addetto all'emergenza esegue i seguenti compiti:

- 1) assume la diretta direzione delle operazioni
- 2) decide le particolari strategie di intervento
- 3) in caso di assenza del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione, dispone l'intervento dei soccorsi esterni
- 4) organizza i primi soccorsi delle persone infortunate
- 5) comunica al Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione l'evoluzione dell'evento incidentale

Attivazione dello stato di emergenza

Chiunque venga a conoscenza, per qualunque motivo, di un evento incidentale, di qualunque natura, deve darne immediatamente notizia al Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione oppure all'addetto all'emergenza.

In caso di infortunio sul lavoro il Direttore di Cantiere darà immediata comunicazione all'Ufficio del Personale dell'impresa precisando il luogo, l'ora, e le cause dello stesso, nonché i nominativi degli eventuali testimoni all'evento, i lavoratori sono tenuti a segnalare subito gli infortuni comprese le lesioni di piccola entità.

Il Direttore di Cantiere provvederà ad emettere in doppia copia la "richiesta di visita medica" (evidenziando il codice fiscale dell'Azienda), disporrà affinché siano immediatamente prestati i soccorsi d'urgenza e, se necessario, accompagnerà l'infortunato all'ambulatorio INAIL o al più vicino Pronto Soccorso.

Qualora l'infortunio determini una inabilità temporanea al lavoro superiore a giorni tre il Servizio del Personale provvederà a trasmettere entro 48 ore dalla data dell'infortunio:

- a) al Commissariato di PS o, in mancanza, al Sindaco competente per territorio la denuncia di infortunio sul lavoro debitamente compilata;
- b) alla sede INAIL competente denuncia di infortunio evidenziando il codice fiscale dell'Azienda.

Le denunce saranno corredate di una copia del certificato medico che sarà stato rilasciato dai sanitari dell'ambulatorio INAIL o del Pronto Soccorso.

In caso di infortunio mortale o previsto tale, la denuncia di infortunio sul lavoro dovrà essere subito trasmessa al competente Commissariato di PS, in alternativa ai Carabinieri o al Sindaco del Comune nella cui circoscrizione si è verificato l'infortunio.

L'ufficio del personale dietro informazione del Direttore di Cantiere darà comunicazione telegrafica alla sede INAIL competente, entro 24 ore, facendo quindi seguire tempestivamente l'invio della denuncia di infortunio.

Al termine dello stato di inabilità temporanea al lavoro, l'Ufficio del Personale dovrà:

- a) ricevere la certificazione medica attestante l'avvenuta guarigione;
- b) rilasciare benestare alla ripresa del lavoro.

Fine dell'emergenza

Il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione o l'addetto all'emergenza comunica a mezzo di un segnale convenuto il cessare dell'emergenza e quindi la ripresa delle normali attività lavorative.

SEZIONE C: PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE LAVORI

Vedi cronoprogramma allegato

I tempi attribuiti alle varie fasi di lavoro relative al cantiere in oggetto (pur se calcolati secondo una logica consolidata e riferiti dell'intervento) sono indicativi e potrebbero essere variati in corso d'opera senza tuttavia stravolgere il senso logico della organizzazione e comunque nel rispetto dei tempi totali.

È inoltre da considerare che i tempi totali previsti tengono conto delle lavorazioni interferenti e di eventuali imprevisti collegati a periodi non lavorati a causa di possibili avverse condizioni atmosferiche. I tempi totali previsti, inoltre tengono conto della necessità di spostare il cantiere in tratti successivi lungo la stessa strada.

I lavori del cantiere si svolgeranno per il periodo di tempo previsto dal contratto su cinque giorni settimanali (sabato e festivi esclusi) e con orario di lavoro suddiviso su due turni dalle 8,00 alle 12,00 e dalle 13,00 alle 17,00.

Il tempo utile per dare i lavori ultimati è previsto nel Capitolato Speciale d'Appalto pari a 120 giorni naturali consecutivi

Giornate lavorative presunte	$120 \times 22/30 = 88$
Numero presunto di lavoratori	4
Prodotto uomini/giorno	$88 \times 4 = 352$

Il cronoprogramma con la durata dei lavori e delle varie fasi è da ritenersi valido solo ed esclusivamente al fine dell'esame della sovrapposizione e della durata delle varie fasi.

Ai fini contrattuali vale quanto previsto dal Capitolato Speciale d'Appalto.

Per necessità e/o imprevisti operativi potrebbero verificarsi variazioni nel piano di lavoro settimanale con possibilità di lavorazioni anche nella giornata del sabato e/o di prolungamento della giornata lavorativa (senza utilizzo di attrezzature rumorose). Tali evenienze saranno comunque contenute nei limiti della eccezionalità.

SEZIONE D: STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

DEFINIZIONE DEI COSTI

Come richiesto **dall'allegato XV del D.Lgs n° 81 del 09/04/2008 e s.m.i.** è stata eseguita la stima dei costi necessari per porre in atto tutte le misure di sicurezza necessarie durante i lavori di cui al cantiere in oggetto ed in osservanza della **Determinazione n. 4/06 del 26 luglio 2006** dell'Autorità per la Vigilanza sui contratti pubblici di lavori, servizi e forniture. Tale stima è riferita all'applicazione, da parte della ditta appaltatrice, delle misure di protezione e prevenzione e delle procedure operative (o gli adempimenti) previsti sia nella relazione che nelle schede costituenti il presente piano di sicurezza.

METODO DI STIMA

La stima dei costi correlati alla sicurezza comporta l'analisi preliminare dei singoli fattori che hanno reso necessaria l'adozione di ogni misura di prevenzione e/o protezione cui fa seguito la ricerca di ogni elemento di spesa relativo alla misura in esame. Tali elementi di spesa sono dunque analiticamente valutati partendo dal presupposto che ogni dettaglio elementare dell'opera contenga intrinsecamente le spese per la sicurezza necessarie ad assicurare, per tutta la durata dei lavori ed in relazione alla tipologia dei lavori stessi, la salute e la sicurezza dei lavoratori.

Gli oneri della sicurezza previsti per l'intera durata del cantiere sono di seguito riportati.

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	SIC 01	Voce di prezzo comprensiva di: - Locale igienico chimico. Compreso il montaggio ed il successivo smontaggio, la preparazione della base di appoggio, gli oneri per la periodica pulizia ed i relativi materiali di consumo. - Locale spogliatoio. Locale spogliatoio, costituito da monoblocco in lamiera zincata coibentata, completo di impianto elettrico e idrico, di armadietti e panche, compresi oneri di montaggio e smontaggio, il tutto conforme a quanto previsto nell'allegato XIII del D.lgs. 9/4/2008, n° 81 e s.m.i., delle dimensioni di circa 2,20x4,50x2,40 m. - Segnaletica Cartello di segnaletica generale, delle dimensioni di 1.00x 1,40, in PVC pesante antiurto, contenente segnali di pericolo, divieto e obbligo, inerenti il cantiere, valutato a cartello per distanza di lettura fino a 23 m, conformi UNI EN ISO 7010:2012. - Segnaletica Cartello generale di cantiere conforme alle norme del regolamento edilizio, del D.lgs. 81/2008, del D.lgs. 163/2006 e loro s.m.i., della dimensione minima di 2.00 m². valutati per l'intera durata dei lavori	cad	1	1'978.83 €	1'978.83 €
2	95.A10.A40.010	Impianto semaforico provvisorio composto da due carrelli mobili corredati di lanterne tre luci a batteria a funzionamento automatico alternato, comprese batterie, cariche batterie, centralina, la manutenzione e i maggiori oneri di spostamento dell'impianto. valutato giorno	giorno	120	31.05 €	3'726.00 €
3	95.A10.A10.010	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate. Montaggio e smontaggio.	m	130	7.51 €	976.30 €
4	PR.C24.A05.005	Estintori portatili antincendio omologati a polvere, capacità estinguente 55A - 233BC Kg 6	cad	1	58.82 €	58.82 €
5	28.A10.A05.005	LINEA VITA TEMPORANEA di ancoraggio orizzontale, conforme alla norma tecnica di riferimento (UNI EN 795/2012), prodotto marcato CE certificato da ente certificatore notificato, utilizzabile da un solo operatore. Sono da considerarsi compresi e compensati gli oneri per la fornitura e posa di viti e tasselli e quant'altro per dare il lavoro finito a regola d'arte, gli oneri per carico e scarico, le opere di lattoneria/muratura necessarie per apertura e chiusura del manto di copertura.	cad	3	68.31 €	204.93 €
6	SICvarie	Per arrotondamenti: opere accessorie, varie	cad	1	55.12 €	55.12 €
TOTALE						7'000.00 €

SEZIONE E: SCHEDE

SCHEDA NUMERO 1 – FASE LAVORATIVA: INSTALLAZIONE SEGNALETICA

Procedure esecutive:

Trattasi della realizzazione di segnaletica temporanea come da schemi tipo allegati al presente PSC.

Attrezzature di lavoro:

Utensili d'uso comune.

Individuazione analisi e valutazione dei possibili rischi (*):

Interferenza con traffico veicolare - Caduta e scivolamento a livello – Urti, colpi, impatti e compressioni –

Misure di prevenzione e protezione:

Particolare attenzione deve essere posta nei confronti degli utenti della strada sia con riferimento alla possibilità di investimento dei lavoratori impegnati nell'installazione sia con riferimento a movimenti e manovre errate durante le lavorazioni che possono comportare rischi per la viabilità ordinaria (a titolo esemplificativo e non esaustivo urto per manovra errata contro veicoli in transito). Per tali ragioni è prescritto l'impiego di movieri.

Al fine di evitare impatti con i veicoli in transito nelle ore notturne e diurne con scarsa visibilità, le recinzioni e i cartelli devono essere segnalati con lanterne controvento e dispositivi rifrangenti. Le eventuali lampade elettriche di segnalazione devono essere a 24V.

La carreggiata stradale, soprattutto a seguito di eventi piovosi o nelle prime ore delle giornate fredde, può risultare scivolosa, per tali ragioni occorre prestare particolare attenzione qualora si verificano tali condizioni e indossare idonee calzature.

Le attività avvengono su carreggiata stradale a una distanza tale dalle scarpate e dal rio da ritenere il rischio di caduta dall'alto e di annegamento basso. Si prescrive alle maestranze di tenersi costantemente a distanza di sicurezza dal ciglio stradale.

Dispositivi di protezione individuale e dispositivi di protezione collettiva (*)

Scarpe antinfortunistiche, indumenti ad alta visibilità.

()La valutazione dei rischi propri dell'attività specifica e l'individuazione dei connessi DPI e DPC sono onere del datore di lavoro delle imprese esecutrici.*

SCHEDA NUMERO: 2 - FASE LAVORATIVA: ALLESTIMENTO E RECINZIONE AREA DI CANTIERE

Procedure esecutive:

Trattasi della realizzazione di recinzione di cantiere con paletti di ferro e rete di plastica arancione e con pannelli di rete elettrosaldata. E' inoltre prevista l'installazione di wc chimico e spogliatoio.

Attrezzature di lavoro:

Utensili d'uso comune, autocarro con gru.

Individuazione analisi e valutazione dei possibili rischi (*):

Interferenza con traffico veicolare - Caduta e scivolamento a livello – Urti, colpi, impatti e compressioni –

Misure di prevenzione e protezione:

Particolare attenzione deve essere posta nei confronti degli utenti della strada sia con riferimento alla possibilità di investimento dei lavoratori impegnati nell'installazione sia con riferimento a movimenti e manovre errate durante le lavorazioni che possono comportare rischi per la viabilità ordinaria (a titolo esemplificativo e non esaustivo urto per manovra errata contro veicoli in transito). Per tali ragioni è prescritto l'impiego di movieri. A tale proposito particolare attenzione dovrà essere posta durante le fasi di scarico del wc chimico e dello spogliatoio.

Al fine di evitare impatti con i veicoli in transito nelle ore notturne e diurne con scarsa visibilità, le recinzioni devono essere segnalate con lanterne controvento e dispositivi rifrangenti. Le eventuali lampade elettriche di segnalazione devono essere a 24V.

La carreggiata stradale, soprattutto a seguito di eventi piovosi o nelle prime ore della giornate fredde, può risultare scivolosa, per tali ragioni occorre prestare particolare attenzione qualora si verificano tali condizioni e indossare idonee calzature.

Dispositivi di protezione individuale e dispositivi di protezione collettiva(*)

Scarpe antinfortunistiche, indumenti ad alta visibilità.

()La valutazione dei rischi propri dell'attività specifica e l'individuazione dei connessi DPI e DPC sono onere del datore di lavoro delle imprese esecutrici.*

SCHEDA NUMERO: 3 - FASE LAVORATIVA: OPERE PROVVISORIALI (Ponteggi)**Procedure esecutive:**

Realizzazione di ponteggi a servizio delle lavorazioni.

Attrezzature di lavoro:

Mazza, trapano, altri utensili d'uso comune.

Individuazione analisi e valutazione dei possibili rischi:

Lacerazioni alle mani per l'uso della mazza. Rischio elettrico. Caduta dall'alto e scivolamento.

Misure legislative di prevenzione e protezione dai rischi:

E' consentito l'uso, in deroga al collegamento di terra, di utensili elettrici portatili e di macchine elettriche mobili purché dotati di doppio isolamento certificato da istituto riconosciuto dallo stato (DM 20.11.68).

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Per le ore notturne e diurne con scarsa visibilità, i ponteggi devono essere segnalati con lanterne controvento e dispositivi rifrangenti. Le eventuali lampade elettriche di segnalazione devono essere a 24V. Nel caso di ponteggi realizzati su strade aperte al traffico deve essere posta in opera la prevista segnaletica di sicurezza a protezione dei lavoratori ed inoltre il cantiere deve essere protetto da operatori e/o da mezzi leggeri.

Dispositivi di protezione individuale(*):

Casco, guanti per rischio meccanico ed elettrico, scarpe di sicurezza con suola imperforabile. Indumenti di alta visibilità nel caso di interventi su strade aperte al traffico, Cuffia antirumore durante l'uso del trapano e della mazza.

Dovranno essere predisposti idonei sistemi di protezione dalla caduta dall'alto mediante utilizzo di cinture di sicurezza nel corso della realizzazione delle strutture in conformità con quanto previsto nel progetto dei ponteggi.

Adempimenti con gli enti preposti alla vigilanza:

Autorizzazione ministeriale, istruzioni e schemi per la costruzione e l'impiego del ponteggio (art. 131-134 D.Lgs. 81/08).

Piano di Montaggio, Uso e Smontaggio dei ponteggi – PIMUS (art. 136 c. 1, All. XVII del D.Lgs. 81/08).

Disegno esecutivo dei ponteggi (art. 133 c. 1, lett. b) e All. XXII del D.Lgs. 81/08).

Progetto del ponteggio redatto da professionista abilitato, ove occorra (art. 133 c. 2 D.Lgs. 81/08).

Controlli sanitari:

Gli operatori sottoposti a livelli sonori eccedenti i valori superiori di azione 85 dB(A) devono essere sottoposti a visita medica periodica di norma una volta all'anno o con periodicità diversa stabilita dal medico competente (art. 196 D.Lgs. 81/08).

()La valutazione dei rischi propri dell'attività specifica e l'individuazione dei connessi DPI e DPC sono onere del datore di lavoro delle imprese esecutrici.*

SCHEDA NUMERO: 4 - FASE LAVORATIVA: OPERE PROVVISORIALI (Impianti di protezione delle scariche atmosferiche)**Procedure esecutive:**

Realizzazione dell'impianto con collegamento a quello di terra di tutte le strutture metalliche di grosse dimensioni site all'aperto.

Attrezzature di lavoro:

Conduttore giallo verde di sezione adeguata, paline di terra, conduttore in rame nudo, attrezzature d'uso comune.

Individuazione analisi e valutazione dei possibili rischi:

Lesioni alle mani durante l'infissione delle paline di terra, folgorazione per mancanza di continuità elettrica fra i conduttori e la rete di terra.

Misure legislative di prevenzione e protezione dai rischi:

Tutti gli impianti devono essere realizzati secondo le norme di buona tecnica (art. 84 e All. IX D.Lgs. 81/08).

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

L'impianto deve essere realizzato da ditta in possesso dei requisiti tecnico professionali previsti dalla L. 46/90, pur se non espressamente previsto da tale legge; l'impianto non deve essere distinto dall'impianto di terra del cantiere e si deve collegare a quest'ultimo.

Dispositivi di protezione individuale(*):

Guanti, calzature isolanti, attrezzature dotate di isolamento.

Adempimenti con gli enti preposti alla vigilanza:

Invio dichiarazione di conformità dell'impianto di messa a terra e dei dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche ad ISPESL e ASL (artt. 2 e 4 DPR 462/2001).

Verifica periodica dell'impianto di messa a terra e dei dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche (biennale) (art. 4 DPR 462/2001 e art. 86 D.Lgs. 81/08).

Controlli sanitari:

Nessuno.

()La valutazione dei rischi propri dell'attività specifica e l'individuazione dei connessi DPI e DPC sono onere del datore di lavoro delle imprese esecutrici.*

SCHEDA NUMERO: 5 - FASE LAVORATIVA: OPERE PROVVISORIALI (Sanità)**Procedure esecutive:**

Servizi Sanitari

Attrezzature di lavoro:

Nessuna.

Individuazione analisi e valutazione dei possibili rischi:

Nessuna.

Misure legislative di prevenzione e protezione dai rischi:

Cassetta di pronto soccorso: sono obbligate a tenere una cassetta di pronto soccorso: le aziende industriali, che occupano fino a 5 dipendenti, quando siano ubicate lontano dai centri abitati provvisti di posto pubblico permanente di pronto soccorso e le attività che in esse si svolgono presentino rischi di scoppio, di asfissia, di infezione e di avvelenamento. Attenersi alle norme per l'uso dei materiali contenuti rispettivamente nel pacchetto di medicazione e nella cassetta di pronto soccorso (All. IV D.Lgs. 81/08).

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Ove occorra, indicare, a mezzo cartello da affiggere o conservare nel luogo di custodia del presidio sanitario, il numero di emergenza per la chiamata dell'autoambulanza e l'indirizzo preciso del pronto soccorso più prossimo al cantiere.

Dispositivi di protezione individuale:

Non previsti.

Adempimenti con gli enti preposti alla vigilanza:

Nessuno.

Controlli sanitari:

La sorveglianza sanitaria è effettuata dal medico competente secondo quanto disposto dall'art. 41 del D.Lgs. 81/08.

SCHEDA NUMERO: 6 - FASE LAVORATIVA: OPERE PROVVISORIALI (Impianto Elettrico)**Procedure esecutive:**

Realizzazione dell'impianto B.T. di cantiere con predisposizione delle linee di alimentazione delle attrezzature dell'impianto di terra.

Attrezzature di lavoro:

Conduttori e tubi di protezione a marchio IMQ; quadri elettrici a norma CEI; attrezzature d'uso comune.

Individuazione analisi e valutazione dei possibili rischi:

Elettrocuzione, lesioni alle mani.

Misure legislative di prevenzione e protezione dai rischi:

Tutti gli impianti devono essere realizzati secondo le norme di buona tecnica (art. 84 e All. IX D.Lgs. 81/08).

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Gli impianti elettrici devono essere costruiti a regola d'arte ossia secondo le norme di buona tecnica contenute nell'All. IX del D.Lgs. 81/08, ferme restando le disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto (art. 81 D.Lgs. 81/08).

Dispositivi di protezione individuale(*):

Scarpe di sicurezza con suola isolante, guanti per rischio elettrico, attrezzi dotati di isolamento.

Adempimenti con gli enti preposti alla vigilanza:

Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico (art. 7 del DM 37/2008)

Invio dichiarazione di conformità dell'impianto di messa a terra ad ISPESL e ASL (art. 4 DPR 462/2001).

Verifica periodica dell'impianto di messa a terra (biennale) (art. 4 DPR 462/2001 e art. 86 D.Lgs. 81/08).

Controlli sanitari:

Nessuno.

()La valutazione dei rischi propri dell'attività specifica e l'individuazione dei connessi DPI e DPC sono onere del datore di lavoro delle imprese esecutrici.*

SCHEDA NUMERO: 7 - FASE LAVORATIVA: FONDAZIONI SPECIALI (Micropali/Tiranti)**Procedure esecutive:**

Micropali realizzati con perforazione, con diametro fino a Ø300 mm per qualsiasi profondità, compresa l'armatura costituita da tubi in acciaio valvolati o tondini di acciaio armonico, e l'iniezione di malta di cemento in pressione.

Attrezzature di lavoro:

Trivella a stelo telescopico; trivella continua; mezzi di sollevamento; punte di vidia; tubi metallici valvolati; pompa per malta cementizia; malta cementizia.

Individuazione analisi e valutazione dei possibili rischi:

Contatto accidentale con macchine operatrici; ribaltamento della trivella; abrasioni e contusioni alle mani durante l'inserimento di nuovi elementi alla sonda o dei tubi valvolati di armatura; caduta di materiale dall'alto (materiale rimasto attaccato alla sonda, sganciamento elemento sonda); rottura tubazioni idrauliche; elettrocuzione nel caso di trivella elettrica.

Misure legislative di prevenzione e protezione dai rischi:

Vietare l'avvicinamento e la sosta di non addetti ai lavori; nel caso di trivella elettrica, utilizzare quadri di cantiere a norma, verificare il collegamento elettrico a terra (art. 84 e All. IX D.Lgs. 81/08).

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Prima dell'installazione della macchina, verificare consistenza e stabilità del terreno; pulire la sonda durante la risalita delle aste di infissione; allontanare i fanghi dal ciglio del foro; verificare l'integrità delle tubazioni prima della messa in pressione.

Dispositivi di protezione individuale (*):

Casco, guanti, occhiali, scarpe con puntale di acciaio, cuffia antirumore.

Adempimenti con gli enti preposti alla vigilanza:

Verifica trimestrale funi di sollevamento (All. VI punto 3.1.2 D.Lgs. 81/08).

Controlli sanitari:

Nessuno.

()La valutazione dei rischi propri dell'attività specifica e l'individuazione dei connessi DPI e DPC sono onere del datore di lavoro delle imprese esecutrici.*

SCHEDA NUMERO: 8 - FASE LAVORATIVA: ATTREZZATURE DI CANTIERE (Escavatore o Pala)**Procedure esecutive:**

Utilizzo dell'escavatore e della pala per le operazioni di scavo o movimenti terra in genere.

Attrezzature di lavoro:

Escavatore e pala.

Individuazione analisi e valutazione dei possibili rischi:

Investimento degli operai per errata manovra del guidatore o a causa della inadeguata progettazione della viabilità in cantiere; schiacciamento del guidatore per il ribaltamento dell'automezzo. Contatto con linee elettriche aeree, cavi e/o condotte nel sottosuolo. Impatti e vibrazioni, rumore. Possibili contatti con fattori allergenici, gas o polveri. Eventuale esposizione al traffico veicolare.

Misure legislative di prevenzione e protezione dai rischi:

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 (D.Lgs. 81/08 All. V e VI). Nei lavori di escavazione con mezzi meccanici è vietata la presenza degli operai nel campo d'azione della macchina operatrice e sul ciglio del fronte d'attacco (art. 118 c. 3 D.Lgs. 81/08). Il posto di manovra, quando non sia munito di cabina metallica, deve essere protetto con solido riparo (art. 118 c. 4 D.Lgs. 81/08). Le vie di transito in cantiere devono avere una larghezza minima pari alla sagoma dell'ingombro dell'automezzo con almeno cm 70 di franco su ambo i lati. Utilizzare segnali di passaggio obbligato per i mezzi operanti al di fuori dell'area di cantiere protetta (D.Lgs. 81/08 All. XVIII).

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Il manovratore dell'escavatore o della pala deve essere opportunamente formato ed aver maturato sufficiente esperienza nell'uso delle macchine per la movimentazione della terra. Nell'uso della macchina operatrice il manovratore deve allontanare preventivamente le persone nel raggio d'influenza della macchina stessa. Non deve utilizzare tali macchine, né parti di esse (benne e simili) per il trasporto e/o il sollevamento di persone.

Deve accertarsi dell'efficienza dei dispositivi di sicurezza di segnalazione acustica e luminosa, dei comandi, dei tubi flessibili. Deve effettuare o far effettuare periodicamente la manutenzione dell'attrezzatura. Deve prontamente segnalare al diretto superiore le deficienze riscontrate nell'uso della macchina. Non deve trasportare materiale sfuso sporgente dalla benna. Inoltre è necessario accertarsi che la zona di manovra non sia interessata da linee elettriche aeree e che le zone di lavoro e/o di passaggio siano stabili o adeguatamente rinforzate. Dovrà essere posta attenzione alla presenza di cavi sotterranei di vario tipo. Dopo l'uso della macchina e nei momenti di sosta prolungata occorre chiudere sempre a chiave il mezzo e azionare i freni di stazionamento e il blocco comandi. Garantire assistenza da parte di operatori a terra.

Dispositivi di protezione individuale(*):

I lavoratori a terra devono essere forniti se del caso di casco ed indumenti ad alta visibilità, e comunque di guanti, scarpe di sicurezza con suola imperforabile, cuffie ad attenuazione controllata specifiche per basse frequenze e, se del caso, di maschere semifacciali con filtri di tipo P1. Gli operatori dei mezzi meccanici devono essere dotati di cuffie ad attenuazione controllata specifiche per basse frequenze, calzature di sicurezza, guanti e, se del caso, di indumenti protettivi ad alta visibilità.

Adempimenti con gli enti preposti alla vigilanza:

Tutte le macchine da cantiere devono essere conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto (art. 70 c. 1 D.Lgs. 81/08). Le attrezzature costruite secondo le prescrizioni dei decreti ministeriali ai sensi del DPR 547/55 e del D.Lgs 626/94 devono essere conformi ai requisiti generali di sicurezza di cui All. V del D.Lgs. 81/08 (art. 70 c. 2 e 3 D.Lgs. 81/08).

Libretto d'uso e manutenzione delle attrezzature di lavoro presenti in cantiere (art. 71 c. 4 D.Lgs. 81/08).

Controlli sanitari:

Gli operatori sottoposti a livelli sonori eccedenti i valori superiori di azione 85 dB(A) devono essere sottoposti a visita medica periodica di norma una volta all'anno o con periodicità diversa stabilita dal medico competente (art. 196 D.Lgs. 81/08).

()La valutazione dei rischi propri dell'attività specifica e l'individuazione dei connessi DPI e DPC sono onere del datore di lavoro delle imprese esecutrici.*

SCHEDA NUMERO: 9 - FASE LAVORATIVA: ATTREZZATURE DI CANTIERE (Saldatura e Taglio)**Procedure esecutive:**

Operazioni di saldatura elettrica di parti metalliche.

Attrezzature di lavoro:

Saldatrice elettrica.

Individuazione analisi e valutazione dei possibili rischi:

Elettrocuzione; danni agli occhi per proiezione di scintille; danni da calore alle mani; danni all'apparato respiratorio per inalazione di ossidi di ferro e di azoto.

Misure legislative di prevenzione e protezione dai rischi:

È vietato effettuare operazioni di saldatura o di taglio al cannello od elettricamente, nelle seguenti condizioni: a) su recipienti o tubi chiusi; b) su recipienti o tubi aperti che contengono materie le quali sotto l'azione del calore possono dar luogo a esplosioni o altre reazioni pericolose; c) su recipienti o tubi anche aperti che abbiano contenuto materie che, evaporando o gassificandosi sotto l'azione del calore o dell'umidità, possono formare miscele esplosive. È altresì vietato eseguire le operazioni di saldatura all'interno di locali, recipienti o fosse che non siano sufficientemente ventilati. Qualora le condizioni di pericolo precedenti possono essere eliminate con l'apertura del recipiente chiuso, con l'asportazione delle materie pericolose e dei loro residui o con altri mezzi o misure, le operazioni di saldatura e taglio possono essere eseguite, purché le misure di sicurezza siano disposte da un esperto ed effettuate sotto la sua diretta sorveglianza. Gli apparecchi di saldatura elettrica devono essere provvisti di interruttori omnipolari sul circuito primario di derivazione. È consentito l'uso, in deroga al collegamento elettrico di terra, di utensili elettrici portatili e di apparecchiature elettriche mobili purché dotate di doppio isolamento e certificati tali da istituto riconosciuto. Nelle operazioni di saldatura devono essere predisposti mezzi isolanti e usate pinze porta elettrodi completamente protette contro i contatti accidentali con parti in tensione. Per quanto non espressamente previsto, si richiamano le disposizioni legislative, normative e regolamentari vigenti in materia (All. V e VI D.Lgs. 81/08) e/o alle prescrizioni dei libretti d'uso e manutenzione delle specifiche apparecchiature.

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Verificare l'integrità dei conduttori, degli isolamenti e della pinza. Verificare l'efficienza dell'interruttore differenziale di protezione. Utilizzare sistemi di aspirazione localizzata e pulire bene le superfici da saldare.

Dispositivi di protezione individuale(*):

Maschera semifacciale a due filtri P2 e specifici, guanti isolanti e anticalore, scarpe di sicurezza isolanti o pedana isolante, schermi da saldatore (All. VIII D.Lgs. 81/08).

Adempimenti con gli enti preposti alla vigilanza:

Nessuno.

Controlli sanitari:

La sorveglianza sanitaria è effettuata dal medico competente secondo quanto disposto dall'art. 41 del D.Lgs. 81/08.

()La valutazione dei rischi propri dell'attività specifica e l'individuazione dei connessi DPI e DPC sono onere del datore di lavoro delle imprese esecutrici.*

SCHEDA NUMERO: 10 - FASE LAVORATIVA: ATTREZZATURE DI CANTIERE (Autobetoniera o Autopompa)**Procedure esecutive:**

Utilizzo dell'autobetoniera e dell'autopompa per il getto del calcestruzzo.

Attrezzature di lavoro:

Autobetoniera e autopompa.

Individuazione analisi e valutazione dei possibili rischi:

Lesione per contatto contro gli organi in movimento dell'autobetoniera; caduta dall'alto dell'addetto allo sciacquaggio della betoniera sulla bocca di caricamento; caduta di materiale dall'alto; ribaltamento dell'autopompa per effetto del momento prodotto dalla pompa in fase di getto. Rumore.

Misure legislative di prevenzione e protezione dai rischi:

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 (D.Lgs. 81/08 All. V e VI).

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Vietare la sosta delle persone nel raggio d'azione dell'autopompa. Dotare di idonea protezione (carter) tutti gli organi mobili dell'autobetoniera. In corrispondenza della bocca di caricamento del calcestruzzo dovrà essere installato un piano di lavoro dotato di parapetto con tavola fermapiè, raggiungibile da scala a pioli. Prima del getto provvedere alla stabilizzazione dell'autopompa. La fase di getto deve avvenire sotto la sorveglianza ed in base alle indicazioni di un addetto a terra. Verificare periodicamente la pressione di gonfiaggio dei pneumatici dell'autobetoniera. Avvertire prontamente il diretto superiore di ogni anomalia riscontrata nel funzionamento delle macchine. Utilizzare i DPI previsti. Dopo l'uso e nelle soste chiudere il mezzo e azionare il freno di stazionamento.

Dispositivi di protezione individuale(*):

I lavoratori a terra e gli operatori dei mezzi devono essere forniti di casco, (per gli operatori solo nel caso di mancanza di cabina sul mezzo) guanti e scarpe di sicurezza con suola imperforabile. Inoltre devono essere fornite cuffie ad attenuazione controllata.

Adempimenti con gli enti preposti alla vigilanza:

Tutte le macchine da cantiere devono essere conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto (art. 70 c. 1 D.Lgs. 81/08). Le attrezzature costruite secondo le prescrizioni dei decreti ministeriali ai sensi del DPR 547/55 e del D.Lgs 626/94 devono essere conformi ai requisiti generali di sicurezza di cui All. V del D.Lgs. 81/08 (art. 70 c. 2 e 3 D.Lgs. 81/08).

Libretto d'uso e manutenzione delle attrezzature di lavoro presenti in cantiere (art. 71 c. 4 D.Lgs. 81/08).

Controlli sanitari:

Gli operatori sottoposti a livelli sonori eccedenti i valori superiori di azione 85 dB(A) devono essere sottoposti a visita medica periodica di norma una volta all'anno o con periodicità diversa stabilita dal medico competente (art. 196 D.Lgs. 81/08).

()La valutazione dei rischi propri dell'attività specifica e l'individuazione dei connessi DPI e DPC sono onere del datore di lavoro delle imprese esecutrici.*

SCHEDA NUMERO: 11 - FASE LAVORATIVA: UTENSILI ED ATTREZZATURE MANUALI**Procedure esecutive:**

Uso di utensili ed attrezzature manuali

Attrezzature di lavoro:

Pale, randini, martello demolitore

Individuazione analisi e valutazione dei possibili rischi:

Ferite agli arti superiori, polveri, lesioni dorso lombari.

Misure legislative di prevenzione e protezione dai rischi:

Fornire agli operatori utensili adeguati al lavoro da svolgere e idonei ai fini della tutela della salute e della sicurezza. Accertarsi dello stato di efficienza e di conservazione degli utensili (artt. 70 e 71 D.Lgs. 81/08).

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Eliminare gli utensili difettosi o inefficienti. Vietare utilizzi impropri degli attrezzi. Attuare procedure per movimentazione carichi. Garantire la dotazione dei DPI anche agli operai non direttamente coinvolti nella lavorazione, ma presenti in prossimità.

Dispositivi di protezione individuale(*):

Guanti, scarpe di sicurezza, mascherine antipolvere, cuffie di protezione dal rumore.

Adempimenti con gli enti preposti alla vigilanza:

Nessuno.

Controlli sanitari:

Non previsti.

()La valutazione dei rischi propri dell'attività specifica e l'individuazione dei connessi DPI e DPC sono onere del datore di lavoro delle imprese esecutrici.*

SCHEDA NUMERO: 12 - FASE LAVORATIVA: TRASPORTO MATERIALI A MANO**Procedure esecutive:**

Movimentazione manuale dei carichi in cantiere.

Attrezzature di lavoro:

Carriole, fusti.

Individuazione analisi e valutazione dei possibili rischi:

Caduta e scivolamento; investimento da automezzo in cantiere; lesioni dorso-lombari.

Misure legislative di prevenzione e protezione dai rischi:

Predisporre la viabilità di persone ed automezzi in conformità all'art. 108 del D.Lgs. 81/08. Il Datore di Lavoro adotta le misure organizzative necessarie e ricorre ai mezzi appropriati, in particolare attrezzature meccaniche, per evitare la necessità di una movimentazione manuale dei carichi da parte dei lavoratori (art. 168 D.Lgs. 81/08). Il Datore di Lavoro fornisce ai lavoratori informazioni a riguardo del peso del carico, del suo centro di gravità e sulla sua corretta movimentazione (art. 169 D.Lgs. 81/08). La movimentazione manuale dei carichi può costituire un rischio quando il peso del carico supera Kg. 30, ovvero meno in funzione dei seguenti fattori: fattore d'altezza, fattore di dislocazione, fattore di orizzontalità, fattore di frequenza, fattore di asimmetria e fattore di presa (linee guida dell'HSE del Regno Unito).

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Adottare tutte le precauzioni necessarie per evitare sforzi, secondo le istruzioni impartite

Dispositivi di protezione individuale(*):

Guanti, scarpe di sicurezza, cinture antisforzo.

Adempimenti con gli enti preposti alla vigilanza:

Nessuno.

Controlli sanitari:

Il datore di lavoro sottopone a sorveglianza sanitaria gli addetti alla movimentazione manuale dei carichi (art. 168 c. 2 lett. d) D.Lgs. 81/08). La sorveglianza sanitaria è effettuata dal medico competente secondo quanto disposto dall'art. 41 del D.Lgs. 81/08.

()La valutazione dei rischi propri dell'attività specifica e l'individuazione dei connessi DPI e DPC sono onere del datore di lavoro delle imprese esecutrici.*

SCHEDA NUMERO: 13 - FASE LAVORATIVA: TRASPORTO MATERIALI A MACCHINA**Procedure esecutive:**

Trasporto con autocarro (dotato o meno di gru) di materiali e sostanze di lavorazione o provenienti dalle demolizioni.

Attrezzature di lavoro:

Autocarro (con o senza gru).

Individuazione analisi e valutazione dei possibili rischi:

Investimento degli operai che transitano lungo i percorsi degli automezzi (specie nelle operazioni di retromarcia); caduta di materiale trasportato dagli autocarri sugli operai; incidenti per malfunzionamento dei dispositivi frenati o di segnalazione dell'automezzo.

Misure legislative di prevenzione e protezione dai rischi:

Non previste.

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Prima dell'uso: verificare l'efficienza dei dispositivi frenanti, di segnalazione acustica e luminosa e regolare gli specchietti retrovisori e laterali. Durante l'uso: farsi assistere da personale a terra durante le operazioni in retromarcia; adeguare la velocità ai limiti consentiti in cantiere, procedendo a passo d'uomo nelle vicinanze di operai; non caricare materiale sfuso oltre l'altezza delle sponde laterali; coprire con un telo il materiale sfuso disperdente o pericoloso trasportato entro il cassone; non trasportare persone sul cassone. Dopo l'uso: ripulire l'automezzo con particolare attenzione per gli specchi, le luci, le ruote, i freni; effettuare la manutenzione programmata dell'automezzo e sottoporlo a revisione periodica.

Dispositivi di protezione individuale:

Non previsti.

Adempimenti con gli enti preposti alla vigilanza:

Nessuno.

Controlli sanitari:

Non previsti.

SCHEDA NUMERO: 14 - FASE LAVORATIVA: SCAVI (a cielo aperto)**Procedure esecutive:**

Scavo generale a cielo aperto eseguito con l'ausilio di pala meccanica e/o di escavatore in terreno di qualsiasi natura.

Attrezzature di lavoro:

Pala meccanica cingolata, escavatore e martello oleodinamico da applicare all'escavatore, eventuale pompa sommersa, autocarro.

Individuazione analisi e valutazione dei possibili rischi:

Vedi schede di attrezzature specifiche (escavatore o pala, compressore, etc).

Misure legislative di prevenzione e protezione dai rischi:

Nei lavori di escavazione con mezzi meccanici è vietata la presenza degli operai nel campo di azione della macchina operatrice e sul ciglio del fronte d'attacco (art.118 c. 3 D.Lgs. 81/08). Prevedere l'armatura o il consolidamento del terreno quando si temano smottamenti (art.118 c. 2 D.Lgs. 81/08). E' vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi (DPR art.120 D.Lgs. 81/08). Il ciglio dello scavo deve essere almeno delimitato con opportune segnalazioni spostabili col proseguire dello scavo (art.118 c. 5 D.Lgs. 81/08). Il posto di manovra, quando questo non sia munito di cabina metallica, deve essere protetto con solido riparo (art.118 c. 4 D.Lgs. 81/08). Predisporre solide rampe di accesso degli autocarri allo scavo con larghezze della carreggiata che garantiscano un franco di cm 70 oltre la sagoma del veicolo (All. XVIII D.Lgs. 81/08). Le scale a mano di accesso allo scavo, se di legno, devono essere del tipo a pioli incastrati ai montanti, con tiranti di ferro sotto i due pioli estremi e disposte con vincoli che non consentano slittamenti o rovesciamenti nonché sporgenti a sufficienza oltre il livello di accesso a meno che altri dispositivi garantiscono una presa sicura (art.113 c. 6 lett. d) D.Lgs. 81/08). Le andatoie di accesso agli scavi devono essere dotate di normale parapetto ed avere una larghezza di almeno cm 60, se destinate al solo passaggio di persone, cm 120 se destinate al trasporto di materiale (art.130 D.Lgs. 81/08). Disporre idonee armature e precauzioni quando gli scavi avvengono nelle immediate vicinanze di corpi di fabbrica esistenti (art.119 c. 4 D.Lgs. 81/08).

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Il guidatore della macchina per il movimento della terra deve attenersi alle seguenti istruzioni: deve allontanare le persone prima dell'inizio del lavoro; non deve manomettere i dispositivi di sicurezza; deve lasciare la macchina in posizione sicura e in modo tale da non poter essere utilizzata da persone non autorizzate; non deve usarla come mezzo di sollevamento di persone e cose. Verificare resistenza terreno, verificare natura e pendenza pareti sovr.ti e sott.ti la via di transito, verifica peso e dimensioni mezzi pesanti, velocità di marcia contenute, ass.za da parte di personale a terra. le pareti del fronte di scavo devono avere una inclinazione tale da impedire franamenti, rafforzare i piedi degli scavi, mai persone o mezzi vicini al ciglio dello scavo.

Dispositivi di protezione individuale (*):

Vedi Scheda utilizzo "Escavatore o Pala".

Adempimenti con gli enti preposti alla vigilanza:

Adempimenti specifici collegati alla presenza strutture ROPS e FOPS e a marchio CE.

Controlli sanitari:

Gli operatori sottoposti a livelli sonori eccedenti i valori superiori di azione 85 dB(A) devono essere sottoposti a visita medica periodica di norma una volta all'anno o con periodicità diversa stabilita dal medico competente (art. 196 D.Lgs. 81/08).

()La valutazione dei rischi propri dell'attività specifica e l'individuazione dei connessi DPI e DPC sono onere del datore di lavoro delle imprese esecutrici.*

SCHEDA NUMERO: 15 - FASE LAVORATIVA: STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO**Procedure esecutive:**

Esecuzione della casseratura, armatura e getto.

Attrezzature di lavoro:

Autopompa, autobetoniera, gru, attrezzi d'uso comune.

Individuazione analisi e valutazione dei possibili rischi:

Caduta di personale a causa dell'errata posizione durante il getto; danni provocati a varie parti del corpo a causa dei ferri d'armatura di ripresa non protetti; danni alla cute e all'apparato respiratorio a causa del cemento; danni all'apparato uditivo.

Misure legislative di prevenzione e protezione dai rischi:

Nei lavori che sono eseguiti ad altezza superiore ai m. 2 devono essere adottate, seguendo lo sviluppo dei lavori stessi, adeguate impalcature e ponteggi o idonee opere provvisorie o comunque precauzioni atte ad eliminare i pericoli di caduta di persone e cose (art. 122 D.Lgs. 81/08).

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Proteggere i ferri di ripresa. Evitare il contatto dermico e respiratorio con cemento e polveri.

Dispositivi di protezione individuale (*):

Casco, guanti, scarpe di sicurezza con suola imperforabile, stivali di sicurezza durante il getto maschera semifacciale con filtri P2.

Adempimenti con gli enti preposti alla vigilanza:

Nessuno.

Controlli sanitari:

Gli operatori sottoposti a livelli sonori eccedenti i valori superiori di azione 85 dB(A) devono essere sottoposti a visita medica periodica di norma una volta all'anno o con periodicità diversa stabilita dal medico competente (art. 196 D.Lgs. 81/08).

()La valutazione dei rischi propri dell'attività specifica e l'individuazione dei connessi DPI e DPC sono onere del datore di lavoro delle imprese esecutrici.*

SCHEDA NUMERO: 16 - FASE LAVORATIVA: STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO: DISARMO**Procedure esecutive:**

Disarmo delle armature provvisorie di sostegno delle strutture portanti.

Attrezzature di lavoro:

Palanchini, martello, tira chiodi, fune per imbracatura tavole.

Individuazione analisi e valutazione dei possibili rischi:

Caduta di tavole dall'alto; cedimento di strutture; caduta dell'operaio dall'alto.

Misure legislative di prevenzione e protezione dai rischi:

Il disarmo delle armature provvisorie per la realizzazione di manufatti in cemento armato deve essere effettuato con cautela da operai pratici sotto la diretta sorveglianza del capo cantiere e sempre dopo che il direttore dei lavori ne abbia data l'autorizzazione. E' fatto divieto di disarmare qualsiasi tipo di armatura di sostegno quando sulle strutture insistano carichi accidentali e temporanei. Nel disarmo delle armature delle opere in calcestruzzo devono essere adottate le misure precauzionali previste dalle norme per la esecuzione delle opere in conglomerato cementizio (art. 145 D.Lgs. 81/08). Il disarmo deve avvenire per gradi ed in maniera da evitare azioni dinamiche. Il disarmo non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del D.L. (D.M. 27.07.1985).

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Non si deve procedere al disarmo se prima il calcestruzzo non ha raggiunto un sufficiente grado di maturazione in dipendenza della stagione. Nei primi tre giorni è vietato il passaggio sulle strutture gettate. Durante la stagionatura è necessario evitare urti o il carico della struttura gettata. Effettuare il disarmo in posizione sicura e con movimenti coordinati con gli sforzi necessari per rimuovere le tavole in modo da non perdere l'equilibrio. Il disarmo deve avvenire con cautela allentando gradualmente i cunei o i dispositivi di forzamento dei puntelli e riposizionando gli stessi nel momento in cui si riscontrasse un difetto o un cedimento. Proteggere il cantiere con operatori, mezzi e segnaletica di sicurezza nel caso di interventi in zone aperte al traffico.

Dispositivi di protezione individuale (*):

Casco, guanti e scarpe di sicurezza con suola imperforabile. Indumenti ad alta visibilità.

Adempimenti con gli enti preposti alla vigilanza:

Nessuno.

Controlli sanitari:

Nessuno.

()La valutazione dei rischi propri dell'attività specifica e l'individuazione dei connessi DPI e DPC sono onere del datore di lavoro delle imprese esecutrici.*

SCHEDA NUMERO: 17 - FASE LAVORATIVA: OPERE DI PROTEZIONE**Procedure esecutive:**

Installazione di dispositivi di ritenuta in acciaio/parapetto.

Attrezzature di lavoro:

Tagliasfalto, pala o escavatore fuoristrada, camion, pale di tipo minore (bobcat), martello pneumatico o battipalo, betoniera, macchine per ferro.

Individuazione analisi e valutazione dei possibili rischi:

Elettrico, danni respiratori e/o cutanei da contatto con cemento, caduta e scivolamento, agenti atmosferici; esposizione a: traffico, rumore, fumi saldatura, vibrazioni, tagli ed abrasioni, polveri e/o ad allergeni, movimentazione carichi, perforazioni.

Misure legislative di prevenzione e protezione dai rischi:

Vedi schede specifiche per attrezzature (battipalo, pale vario tipo).

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

I cantieri vanno presegnalati, localizzati e protetti in modo adeguato. Occorre inoltre porre in atto le misure di prevenzione previste nelle schede relative alle attrezzature specifiche utilizzate.

Dispositivi di protezione individuale (*):

Cuffie antirumore ad attenuazione controllata o radiocollegate, scarpe di sicurezza imperforabili, indumenti ad alta visibilità, elmetto, mascherine con filtro P1. Guanti per rischio elettrico e meccanico, occhiali o schermi per saldatura, cinture antisforzo.

Adempimenti con gli enti preposti alla vigilanza:

Nessuno

Controlli sanitari:

Gli operatori sottoposti a livelli sonori eccedenti i valori superiori di azione 85 dB(A) devono essere sottoposti a visita medica periodica di norma una volta all'anno o con periodicità diversa stabilita dal medico competente (art. 196 D.Lgs. 81/08).

()La valutazione dei rischi propri dell'attività specifica e l'individuazione dei connessi DPI e DPC sono onere del datore di lavoro delle imprese esecutrici.*

SCHEDA NUMERO: 18 - FASE LAVORATIVA: PAVIMENTAZIONI STRADALI (Opere preliminari)

Procedure esecutive:

Preparazione fondi stradali per stesa conglomerati, tramite scarifica, eventuale livellamento con inerti e pulizia. La fase di demolizione include anche la rimozione dei vecchi giunti di dilatazione termica.

Attrezzature di lavoro:

Pala meccanica, rullo vibrante, autocarri, scarificatrice, martello demolitore.

Individuazione analisi e valutazione dei possibili rischi:

Inalazione polveri; contatto con allergeni; rumore e vibrazioni; scivolamenti e cadute; esposizione al traffico in ambienti o situazioni particolari. Urti e schiacciamenti di persone da parte di mezzi meccanici, ribaltamento degli stessi.

Misure legislative di prevenzione e protezione dai rischi:

Vedi schede specifiche per attrezzature (*Scheda 5* Trasporto materiale a macchina, *Scheda 6*: utensili e attrezzature manuali).

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Se del caso protezione del cantiere con adeguata cartellonistica di sicurezza, nonché con presegnalazioni e/o informazioni alle varie confluenze; assistenza da parte di operatori addetti al traffico e/o di mezzi leggeri di supporto dotati di cartello di passaggio obbligato. Tale cartello va posto sui mezzi operativi qualora essi siano utilizzati al di fuori dall'area di protezione del cantiere. Eventualmente si può giungere alla chiusura temporanea (parziale o totale) del tratto di strada oggetto dei lavori.

Dispositivi di protezione individuale (*):

Cuffie antirumore ad attenuazione controllata o radiocollegate, scarpe di sicurezza imperforabili, indumenti ad alta visibilità, elmetto, mascherine con filtro P1. Guanti da lavoro e indumenti ad alta visibilità.

Adempimenti con gli enti preposti alla vigilanza:

Nessuno.

Controlli sanitari:

Gli operatori sottoposti a livelli sonori eccedenti i valori superiori di azione 85 dB(A) devono essere sottoposti a visita medica periodica di norma una volta all'anno o con periodicità diversa stabilita dal medico competente (art. 196 D.Lgs. 81/08).

()La valutazione dei rischi propri dell'attività specifica e l'individuazione dei connessi DPI e DPC sono onere del datore di lavoro delle imprese esecutrici.*

SCHEDA NUMERO: 19 - FASE LAVORATIVA: PAVIMENTAZIONI STRADALI (Stesa e finitura)**Procedure esecutive:**

Posa in opera di pavimentazione stradale a caldo in conglomerato bituminoso con ausilio di mezzi meccanici, finitura in emulsione.

Attrezzature di lavoro:

Rullo vibrante, spruzzatrice, vibrofinitrice stradale, autocarri, pale e randini. Sonda termica.

Individuazione analisi e valutazione dei possibili rischi:

Rumore, urti e schiacciamenti da mezzi operativi, vibrazioni, danni da agenti chimici cancerogeni (bitume) per contatto dermico e/o inalazione, nonché per inalazione di fumi (sostanze nocive e/o irritanti), allergeni, caduta o scivolamento, ustioni, agenti atmosferici, movimentazione ripetuta carichi in posizioni squilibrate, traffico veicolare, incendio di bombe, ribaltamento rullo.

Misure legislative di prevenzione e protezione dai rischi:

Il trasporto e l'impiego di materiali aventi temperature dannose devono effettuarsi con mezzi e sistemi tali da impedire che i lavoratori ne vengano a contatto diretto; ove ciò non sia possibile devono essere messi a disposizione dei lavoratori mezzi individuali di protezione appositi (art 75 D.Lgs. 81/08). Nei luoghi dove si compiono operazioni di manipolazione di materie o prodotti tossici, nocivi o irritanti o irritanti sia per contatto che sotto forma di gas, devono essere forniti al personale un numero adeguato di DPI ad hoc (All. VIII D.Lgs. 81/08).

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Presegnalazione alle confluenze, segnalazione di localizzazione, chiusura totale o parziale (per tempo e/o per tratti) della strada, delimitazione cantieri e protezione con mezzi e/o operatori di supporto, cartelli di passaggio obbligato su mezzi, verificare efficienza comandi, tubazioni e riduttori pressione, segnalazioni acustiche e visive. Controllare condizioni bombola (chiudere sempre i rubinetti) e porre in uso gli estintori. Soste e/o rotazione degli addetti anche come difesa contro rumore, polveri, gas e sostanze varie. Evitare il più possibile il contatto dell'epidermide con il bitume, lavarsi bene (e cambiare indumenti usati). Utilizzare i teloni durante il trasporto del conglomerato.

Dispositivi di protezione individuale (*):

Maschere semifacciali con filtri adeguati (almeno A2, B2, K, P2), tute in Tyvek, scarpe di sicurezza anticalore, cuffie ad attenuazione controllata, guanti a manica lunga. Indumenti alta visibilità (corpetto), visiere ed occhiali.

Adempimenti con gli enti preposti alla vigilanza:

Nessuno

Controlli sanitari:

Gli operatori sottoposti a livelli sonori eccedenti i valori superiori di azione 85 dB(A) devono essere sottoposti a visita medica periodica di norma una volta all'anno o con periodicità diversa stabilita dal medico competente (art. 196 D.Lgs. 81/08).

Gli operatori esposti a vapori o gas tossici, nocivi e/o irritanti, devono essere sottoposti a controllo sanitario annuale.

()La valutazione dei rischi propri dell'attività specifica e l'individuazione dei connessi DPI e DPC sono onere del datore di lavoro delle imprese esecutrici.*

SCHEDA NUMERO: 20 - FASE LAVORATIVA: RINTERRI**Procedure esecutive:**

Rinterro e compattazione di scavi precedentemente eseguiti a mano e/o con mezzi meccanici.

Attrezzature di lavoro:

Ruspa, compattatrice statica o vibrante, costipatore a piastra, utensili d'uso normale, autocarro.

Individuazione analisi e valutazione dei possibili rischi:

Contatto con macchine operatrici per errata manovra del guidatore o a causa della inadeguata circolazione per i mezzi e le persone; schiacciamento del guidatore o di altro personale per il ribaltamento della macchina operatrice; elettrocuzione; danni a carico dell'apparato uditivo (da rumore) e agli arti superiori (da vibrazioni) per l'uso di apparecchi vibranti a compressione; danni per inalazione dei gas di scarico del costipatore.

Misure legislative di prevenzione e protezione dai rischi:

Delimitare il ciglio dello scavo con segnalazioni spostabili (art. 118 c. 5 D. Lgs. 81/08). Il posto di manovra delle macchine per il movimento della terra, quando non sia munito di cabina metallica, deve essere protetto con solido riparo (art. 118 c. 4 D. Lgs. 81/08). Le vie di transito in cantiere devono avere una larghezza minima pari alla sagoma dell'ingombro dell'automezzo con almeno cm 70 di franco su ambo i lati. I compressori utilizzati dovranno essere conformi ai requisiti di sicurezza di cui all'art. 70 del D. Lgs. 81/08.

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Il guidatore della macchina per il movimento della terra deve attenersi alle seguenti norme: deve allontanare le persone prima dell'inizio del lavoro; non deve manomettere i dispositivi di sicurezza; deve lasciare la macchina in posizione sicura e in modo tale da non poter essere utilizzata da persone non autorizzate; non deve usarla come mezzo di sollevamento di persone e cose.

Dispositivi di protezione individuale(*):

Casco, scarpe di sicurezza con suola imperforabile, guanti, mascherine con filtro specifico, cuffie antirumore.

Adempimenti con gli enti preposti alla vigilanza:

Nessuno.

Controlli sanitari:

La sorveglianza sanitaria è effettuata dal medico competente secondo quanto disposto dall'art. 41 del D.Lgs. 81/08.

()La valutazione dei rischi propri dell'attività specifica e l'individuazione dei connessi DPI e DPC sono onere del datore di lavoro delle imprese esecutrici.*

SEZIONE F: DOCUMENTAZIONE ALLEGATA AL PIANO**ALLEGATO 1 - CARTELLO CANTIERE**

	CITTA' METROPOLITANA DI GENOVA DIREZIONE TERRITORIO E MOBILITA'
LOGO IMPRESA	

CC: CC 06/22 RL: Lavori di consolidamento e messa in sicurezza della careggiata mediante consolidamento del ciglio di valle prevedendo la realizzazione di strutture di sostegno in c.a. e fondazioni speciali e adeguamento e ripristino del sistema di smaltimento delle acque, al km 2+500 e 3+900 della SP48 del Fregarolo, in Comune di Fontanigorda.

CUP D27H24000330002

CIG

COMMITTENTE: AMMINISTRAZIONE CITTA' METROPOLITANA DI GENOVA

IMPRESA APPALTATRICE: _____

IMPORTO LAVORI: euro 330.000,00 (incluso oneri di sicurezza)

ONERI DELLA SICUREZZA: euro 7.000,00

DATA INIZIO LAVORI: da definire

DURATA DEI LAVORI: giorni 120 (novanta)

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO Ing. Francesca Villa

COORDINATORE DI SICUREZZA IN FASE PROGETTUALE: Ing. Elisa Canevari

COORDINATORE DI SICUREZZA IN FASE REALIZZATIVA: Ing. Elisa Canevari

DIRETTORE DEI LAVORI: Ing. Elisa Canevari

RESPONSABILE OPERATIVO: Geom. Andrea Napoli, Geom. Monica Costa

ASSISTENTE DI CANTIERE: da definire

DIRETTORE DI CANTIERE: da definire

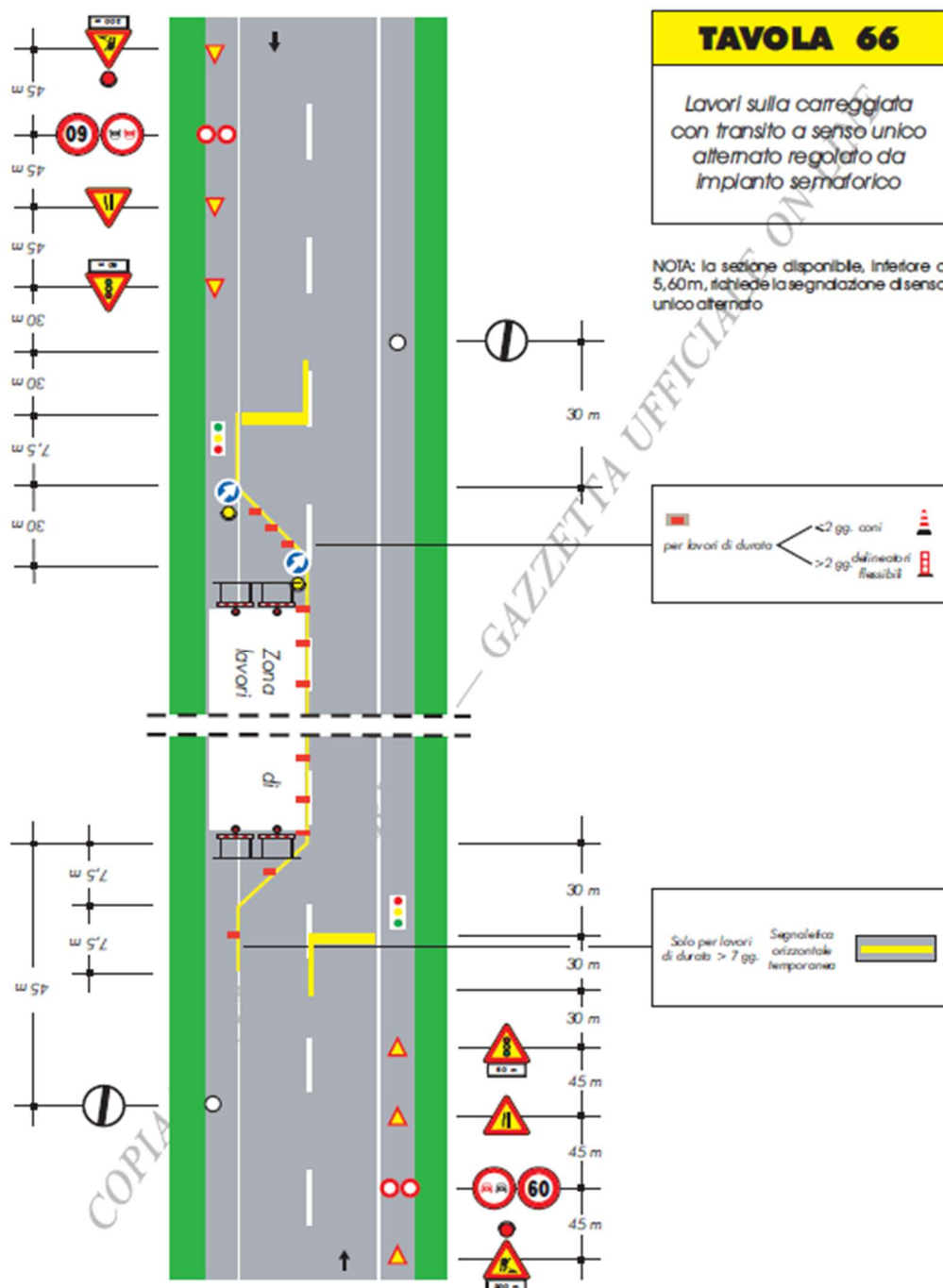
PREPOSTO: da definire

RESPONSABILE SICUREZZA: da definire

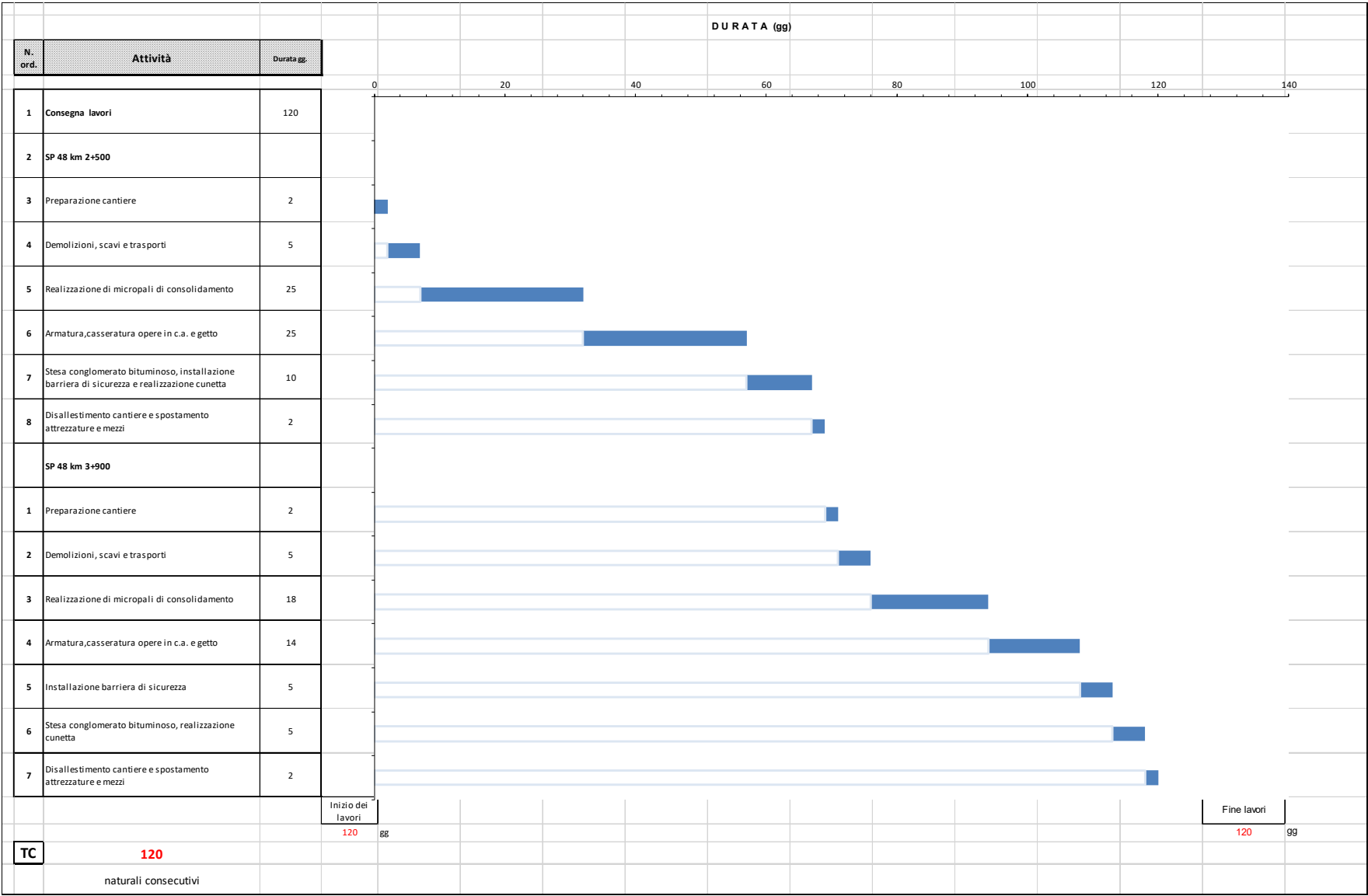
NOTE PER LA REALIZZAZIONE DEL CARTELLO DI CANTIERE

In osservanza alla circolare del Ministero dei LL.PP. n. 1729/UL del 1990 le dimensioni minime del cartello di cantiere devono essere metri **1,00** (base) e metri **2,00** (altezza)

ALLEGATO 2 - SCHEMI SEGNALETICA DI CANTIERE

Tavola 66 - DM 10/07/02

ALLEGATO 3 – CRONOPROGRAMMA





CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA

DIREZIONE TERRITORIO E MOBILITÀ
UFFICIO PROGRAMMAZIONE E COORDINAMENTO VIABILITÀ
UFFICIO LAVORI PUBBLICI

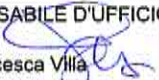
CODICE COMMESSA: 06/22_RL

SP 48 DEL FREGAROLO

Lavori di consolidamento e messa in sicurezza della carreggiata mediante consolidamento del ciglio di valle prevedendo la realizzazione di strutture di sostegno in c.a. e fondazioni speciali e adeguamento e ripristino del sistema di smaltimento delle acque, al km 2+500 e km 3+900 della SP 48 del Fregarolo, in Comune di Fontanigorda

PROGETTO ESECUTIVO

FASCICOLO DELL'OPERA

REDATTO DA:			PROGETTISTA:			ALLEGATO 13		
Geom. Andrea Napoli 			Ing. Canevari Elisa 			TAVOLA N°		
Geom. Monica Costa 								
ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE:			IL RESPONSABILE D'UFFICIO:			SCALA		
			Ing. Francesca Villa 					
			IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:			DATA		
			Ing. Francesca Villa 			12/02/24		
CONTROLLATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA
APPROVATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA

MANUALE DI MANUTENZIONE

INTRODUZIONE

Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Il manuale d'uso, il manuale di manutenzione ed il programma di manutenzione previsti dal decreto legislativo vengono sviluppati tenendo anche in considerazione i criteri dettati dalle norme UNI.

Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è suddiviso nelle seguenti parti operative:

- a) manuale d'uso;
- b) manuale di manutenzione;
- c) programma di manutenzione.

All'interno degli interventi effettuati sono stati individuate le seguenti opere:

- 1) Barriere di sicurezza
- 2) Opere in c.a.
- 3) Pavimentazione in conglomerato bituminoso
- 4) Micropali

In particolare, si provvederà a controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti, nonché la loro integrazione con la viabilità e la segnaletica stradale.

Il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione sono sottoposti a cura del direttore dei lavori, al termine della realizzazione dell'intervento, al controllo ed alla verifica di validità, con gli eventuali aggiornamenti resi necessari dai problemi emersi durante l'esecuzione dei lavori.

1 MANUALE D'USO

Il manuale d'uso deve contenere le informazioni relative all'uso corretto delle parti più importanti dell'opera al fine di evitare danni derivanti da un'utilizzazione impropria ed evidenziare le operazioni atte alla conservazione del bene.

L'infrastruttura e le opere realizzate per l'intervento vanno mantenuti periodicamente per assicurare la circolazione di veicoli e pedoni nel rispetto delle norme di sicurezza e la prevenzione di incidenti.

Il manuale d'uso è riferito alle parti impiantistiche dell'opera o alle parti di elementi modulari soggetti a marcatura CE.

Ad intervento eseguito il Direttore dei Lavori integrerà il presente Piano di Manutenzione, recependo ed allegando il manuale di installazione, uso e manutenzione delle barriere installate.

1.1 Barriere di sicurezza

Le barriere di sicurezza sono elementi atti a evitare la fuoriuscita dei veicoli dalla piattaforma stradale e/o a ridurre i danni conseguenti. Sono situate generalmente sul margine esterno alla piattaforma, di tipo H2 in caso di rilevato, di tipo H2 bordo ponte in caso di ponti. Per maggiori dettagli sulle caratteristiche dimensionali, costruttive e dei materiali si rimanda agli elaborati di progetto.

1.2 Opere in c.a.

I cordoli testa palo sono strutture in c.a. aventi la funzione di rendere solidali i micropali. Per maggiori dettagli sulle caratteristiche dimensionali, costruttive e dei materiali si rimanda agli elaborati di progetto.

1.3 Pavimentazione in conglomerato bituminoso

Lo strato di usura in conglomerato bituminoso è lo strato direttamente a contatto con le ruote dei veicoli e, pertanto, quello maggiormente sottoposto al peso, alle intemperie e alle varie sollecitazioni provenienti dal traffico. Viene confezionato fuori opera e steso con apposite macchine spanditrici in strati di spessore variabile in funzione dell'importanza dell'opera. Esso è realizzato con conglomerati bituminosi di tipo chiuso o semiaperto.

1.4 Micropali

I micropali sono elementi di fondazione avente generalmente dimensioni comprese tra 90 e 300 mm di diametro e lunghezze variabili da 2 fino a 50 metri. Vengono impiegati per il consolidamento di fondazioni dirette insufficienti per capacità portante a sostenere la sovrastruttura, per il ripristino e/o riparazione di fondazioni danneggiate da agenti fisico-chimici esterni (cedimenti differenziali, erosione al piede di pile di ponti), per il consolidamento di terreni prima dell'esecuzione delle fondazioni dirette, per la realizzazione di ancoraggi / tiranti (applicazioni su barriere paramassi, tiranti per il contrasto al ribaltamento di paratie), per la realizzazione di paratie intirantate o no.

Si rimanda agli elaborati grafici di progetto per l'esatta collocazione di tali elementi.

2 MANUALE DI MANUTENZIONE

Il manuale di manutenzione fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione. Esso si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti delle opere e contiene le seguenti informazioni:

- livello minimo delle prestazioni
- anomalie riscontrabili

2.1 Barriere di sicurezza

PRESTAZIONI:

- Funzionalità: capacità di garantire il funzionamento e l'efficienza previsti in fase di progetto, ovvero capacità di supportare la forza d'urto di eventuale veicolo in svio
- Stabilità/robustezza: capacità dell'elemento di permetterne l'uso anche in presenza danneggiamenti localizzati.
- Struttura/durabilità: capacità dei materiali di conservare le caratteristiche fisiche e meccaniche, ottenuta utilizzando materiali di ridotto degrado adatti all'ambiente a cui sono destinati.
- Struttura/resistenza meccanica e stabilità: capacità dell'opera di supportare i carichi prevedibili senza dar luogo a deformazioni inammissibili, deterioramenti di sue parti

ANOMALIE RISCONTRABILI:

- Altezza inadeguata: altezza inferiore rispetto ai riferimenti di norma.
- Struttura/resistenza meccanica e stabilità: capacità dell'opera di supportare i carichi prevedibili senza dar luogo a deformazioni inammissibili, deterioramenti di sue parti
- Rottura: rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.
- Mancanza: caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

- Corrosione: asportazione del materiale metallico degli elementi componenti la barriera dovuta a processi di erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche).
- Deformazione: alterazione duratura dell'aspetto e della configurazione, misurabile

2.2 Opere in c.a.

PRESTAZIONI:

- Funzionalità: capacità di garantire il funzionamento e l'efficienza previsti in fase di progetto, ovvero rendere solidali i micropali.
- Stabilità/robustezza: capacità dell'elemento di permetterne l'uso anche in presenza di lesioni.
- Struttura/durabilità: capacità dei materiali di conservare le caratteristiche fisiche e meccaniche, ottenuta utilizzando materiali di ridotto degrado adatti all'ambiente a cui sono destinati e dimensioni maggiorate (copriferro) necessarie per compensare il deterioramento prevedibile dei materiali durante la vita utile di progetto.
- Struttura/resistenza meccanica e stabilità: capacità dell'opera di sopportare i carichi prevedibili senza dar luogo a crollo totale o parziale, deformazioni inammissibili, deterioramenti di sue parti, danneggiamenti anche conseguenti ad eventi accidentali ma comunque prevedibili, in funzione della concezione strutturale dell'opera e della vita utile stabilita per la struttura.

ANOMALIE RISCONTRABILI:

- Corrosione: degradazione che implica l'evolversi di un processo chimico con rigonfiamenti del copriferro.
- Danneggiamento: diminuzione più o meno grave ed evidente di consistenza.
- Deformazione: alterazione duratura dell'aspetto e della configurazione, misurabile
- Dissesto: danneggiamento dovuto a cedimenti di natura diversa.
- Lesione: rottura che si manifesta quando lo sforzo a cui la struttura è sottoposta supera la resistenza corrispondente del materiale.
- Rottura: menomazione dell'integrità di un elemento o grave danneggiamento.
- Umidità per risalita capillare.
- Degrado del calcestruzzo causa carbonatazione, o altre cause fisico-chimiche.

2.3 Pavimentazione in conglomerato bituminoso

PRESTAZIONI:

- Funzionalità: capacità di garantire il funzionamento e l'efficienza previsti in fase di progetto, ovvero garantire il transito veicolare con adeguato livello di confort e sicurezza.
- Stabilità/robustezza: capacità dell'elemento di permetterne l'uso anche in presenza di lesioni.
- Struttura/durabilità: capacità dei materiali di conservare le caratteristiche fisiche e meccaniche, ottenuta utilizzando materiali di ridotto degrado adatti all'ambiente a cui sono destinati necessarie per compensare il deterioramento prevedibile dei materiali durante la vita utile di progetto.
- Struttura/resistenza meccanica e stabilità: capacità dell'opera di sopportare i carichi prevedibili senza dar luogo a deformazioni inammissibili, deterioramenti di sue parti, danneggiamenti anche conseguenti ad eventi accidentali ma comunque prevedibili, in funzione della concezione strutturale dell'opera e della vita utile stabilita.

ANOMALIE RISCONTRABILI:

- 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.).
- Difetti di pendenza: Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.
- Distacco: Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
- Fessurazioni: Presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avvallamenti del manto stradale.
- Sollevamento: Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.
- Usura manto stradale: Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

2.4 Micropali

PRESTAZIONI:

- Consolidamento: capacità di consolidare, contenere il terreno, evitando frane o smottamenti.
- Funzionalità: capacità di garantire il funzionamento e l'efficienza previsti in fase di progetto, ovvero evitare eccessivi cedimenti o rotazioni tali da compromettere la funzionalità delle strutture/impianti che devono contenere.
- Stabilità/robustezza: capacità dell'elemento di permetterne l'uso anche in presenza di lesioni.

ANOMALIE RISCONTRABILI:

- Danneggiamento e lesioni delle strutture collegate ai micropali
- Dissesto: danneggiamento dovuto a cedimenti di natura diversa.
- Distacchi di terreno: franamenti del terreno che possono scoprire i micropali
- Lesioni: rotture dovute a cedimenti differenziali.
- Rottura: menomazione dell'integrità di un elemento o grave danneggiamento.

3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporalmente programmate al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni, comprende:

- Controlli
- Interventi di manutenzione

3.1 Barriere di sicurezza

CONTROLLI

- Controllo a vista: verificare la presenza di deformazioni, danneggiamento delle strutture, corrosione
Tempistica: annuale
Esecutore: personale operativo dell'Amministrazione o ditta specializzata

MANUTENZIONE:

- Serraggio bulloni e piastrine, antisfilamento, pulizia dei catadiottri, controllo distanziatore tra nastro e palo, sostituzione parziale o totale di alcune parti della barriera.
Tempistica: quando occorre.

Esecutore: personale specializzato

3.2 Opere in c.a.

CONTROLLI

- Controllo a vista: verificare la presenza di lesioni, danneggiamento delle strutture

Tempistica: annuale

Esecutore: personale operativo dell'Amministrazione o ditta specializzata

MANUTENZIONE:

- Ripristini strutturali, rimozione dei carichi, rinforzi, sottofondazioni locali per le anomalie più gravi, rimozione delle parti in calcestruzzo ammalorato e della ruggine con ricostruzione del copriferro per anomalie meno gravi quali corrosione e danneggiamenti.

Tempistica: quando occorre.

Esecutore: personale specializzato

3.3 Pavimentazione in conglomerato bituminoso

CONTROLLI

- Controllo a vista: verificare la presenza di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.).

Tempistica: annuale

Esecutore: personale operativo dell'Amministrazione o ditta specializzata

MANUTENZIONE:

- 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.

Tempistica: quando occorre.

Esecutore: personale specializzato.

3.4 Micropali

CONTROLLI

- Controllo a vista: verificare che i micropali non siano scoperti, verificar la presenza di lesioni sulle strutture collegate

Tempistica: annuale

Esecutore: personale operativo dell'Amministrazione o ditta specializzata

MANUTENZIONE:

- Ripristini della struttura in caso di danneggiamenti e lesioni, esecuzione di nuovi elementi strutturali in caso di rottura e di dissesto, ripristini del terreno a valle dell'opera con eventuali teli impermeabili per i distacchi di terreno.

Tempistica: quando occorre.

Esecutore: personale specializzato.



CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA

DIREZIONE TERRITORIO E MOBILITÀ
UFFICIO PROGRAMMAZIONE E COORDINAMENTO VIABILITÀ
UFFICIO LAVORI PUBBLICI

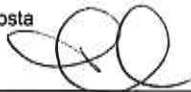
CODICE COMMESSA: 06/22_RL

SP 48 DEL FREGAROLO

Lavori di consolidamento e messa in sicurezza della carreggiata mediante consolidamento del ciglio di valle prevedendo la realizzazione di strutture di sostegno in c.a. e fondazioni speciali e adeguamento e ripristino del sistema di smaltimento delle acque, al km 2+500 e km 3+900 della SP 48 del Fregarolo, in Comune di Fontanigorda

PROGETTO ESECUTIVO

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

REDATTO DA: Geom. Andrea Napoli  Geom. Monica Costa 			PROGETTISTA: Ing. Canevari Elisa 			ALLEGATO 14	
ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE:			IL RESPONSABILE D'UFFICIO: Ing. Francesca Villa 			SCALA	
			IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Ing. Francesca Villa 			DATA 12/02/24	
CONTROLLATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA		
APPROVATO	SIGLA	DATA	AGGIORNATO	SIGLA	DATA		

FASCICOLO CON LE CARATTERISTICHE DELL'OPERA

1. INTRODUZIONE

Il presente fascicolo deve essere consultato ogni volta che devono essere eseguiti lavori di manutenzione dell'opera.

E' stato redatto in conformità a quanto disposto all'art.91 comma 1 lett. b del D.L.vo 81/2008 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" secondo lo schema riportato nell'allegato XVI del suddetto decreto.

Il fascicolo redatto a cura del coordinatore per la progettazione, è eventualmente modificato nella fase esecutiva in funzione dell'evoluzione dei lavori ed è aggiornato a cura del Committente a seguito delle modifiche intervenute in un'opera nel corso della sua esistenza.

Per interventi su opere esistenti già dotate di fascicolo e che richiedono la designazione dei coordinatori, l'aggiornamento del fascicolo è predisposto a cura del coordinatore per la progettazione.

Il fascicolo ha quindi lo scopo di programmare gli interventi manutentivi, indispensabili a garantire la corretta conservazione dell'opera, di indicare i rischi potenziali che tali operazioni comportano in relazione alle caratteristiche dell'opera e di proporre possibili soluzioni ai problemi.

Per le opere di cui al D.Lgs. n. 50 del 18 aprile 2016 e successive modifiche, il fascicolo tiene conto del piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti, di cui all'articolo 40 del Decreto del Presidente della Repubblica 21 dicembre 1999, n. 554.

Il fascicolo accompagna l'opera per tutta la sua durata di vita.

La documentazione di supporto esistente relativa all'opera in oggetto risulta depositata presso gli uffici tecnici dell'Amm.ne della Città Metropolitana di Genova – Direzione Territorio e Mobilità.

2. CONTENUTI

Il presente fascicolo comprende tre capitoli:

CAPITOLO I – la descrizione sintetica dell'opera e l'indicazione dei soggetti coinvolti

CAPITOLO II – l'individuazione dei rischi, delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e di quelle ausiliarie, per gli interventi successivi prevedibili sull'opera, quali le manutenzioni ordinarie e straordinarie, nonché per gli altri interventi successivi già previsti o programmati.

Le misure preventive e protettive in dotazione dell'opera sono le misure preventive e protettive incorporate nell'opera o a servizio della stessa, per la tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori incaricati di eseguire i lavori successivi sull'opera.

Le misure preventive e protettive ausiliarie sono, invece, le altre misure preventive e protettive la cui adozione è richiesta ai datori di lavoro delle imprese esecutrici ed ai lavoratori autonomi incaricati di eseguire i lavori successivi sull'opera.

Al fine di definire le misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e quelle ausiliarie, devono essere presi in considerazione almeno i seguenti elementi:

- a) accessi ai luoghi di lavoro;
- b) sicurezza dei luoghi di lavoro;
- c) impianti di alimentazione e di scarico;
- d) approvvigionamento e movimentazione materiali;
- e) approvvigionamento e movimentazione attrezzature;
- f) igiene sul lavoro;

- g) interferenze e protezione dei terzi.

Il fascicolo fornisce, inoltre, le informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera, necessarie per pianificarne la realizzazione in condizioni di sicurezza, nonché le informazioni riguardanti le modalità operative da adottare per:

- a) utilizzare le stesse in completa sicurezza;
- b) mantenerle in piena funzionalità nel tempo, individuandone in particolare le verifiche, gli interventi manutentivi necessari e la loro periodicità.

CAPITOLO III – Indicazioni per la definizione dei riferimenti della documentazione di supporto esistente

CAPITOLO I - Descrizione dell'opera e individuazione dei soggetti interessati.

Descrizione sintetica dell'opera

CC: 06/22 RL: Lavori di consolidamento e messa in sicurezza della careggiata mediante consolidamento del ciglio di valle prevedendo la realizzazione di strutture di sostegno in c.a. e fondazioni speciali e adeguamento e ripristino del sistema di smaltimento delle acque, al km 2+500 e 3+900 della SP48 del Fregarolo, in Comune di Fontanigorda.

Durata effettiva dei lavori

Inizio lavori	Da definire	Fine lavori	Da definire
---------------	-------------	-------------	-------------

Indirizzo del cantiere

	SP 48 km 2+500, km 3+900				
Località		Comune	Fontanigorda	Provincia	GE

Soggetti interessati

Committente		CITTA' METROPOLITANA DI GENOVA – DIREZIONE TERRITORIO E MOBILITA' SERVIZIO PROGRAMMAZIONE E COORDINAMENTO VIABILITA' – UFFICIO LAVORI PUBBLICI			
Indirizzo:	L.GO F.CATTANEI 3 – 16147 GENOVA			tel.	3357475697
Responsabile Unico del Procedimento		ING. FRANCESCA VILLA			
Indirizzo:	L.GO F.CATTANEI 3 – 16147 GENOVA			tel.	331 143 8859
Progettista		ING. ELISA CANEVARI			
Indirizzo:	L.GO F.CATTANEI 3 – 16147 GENOVA			tel.	331 143 8859
Staff di progettazione					
Indirizzo:				tel.	331 143 8859
Coordinatore per la progettazione		ING. ELISA CANEVARI			
Coordinatore per l'esecuzione dei lavori		ING. ELISA CANEVARI			
Indirizzo:	L.GO F.CATTANEI 3 – 16147 GENOVA			tel.	
Impresa appaltatrice					
Legale rappresentante					
Indirizzo:				tel.	
Lavori appaltati					

I tratti stradali interessati sono così individuati:

SP 48 del Fregarolo km 2+500, km 3+900: consolidamento mediante realizzazione di cordolo su micropali e installazione barriera di sicurezza stradale.

Per uniformità anche rispetto all'incidenza del tratto di intervento sulla lunghezza totale del tracciato, gli interventi di manutenzione rientrano nelle procedure previste per tutte le opere presenti sulla strada, come sancito dalle istruzioni operative del processo di manutenzione stradale del Sistema Qualità della Direzione Lavori territorio e Viabilità, Ufficio Progettazione e Manutenzione Viabilità, della Città Metropolitana di Genova (norma di riferimento UNI EN ISO 9001/2015).

Programma di Manutenzione

La messa in esercizio delle opere realizzate con il presente progetto e la completa disponibilità del corpo stradale implicano la normale riapertura al traffico veicolare e quindi l'inserimento del tronco nel complessivo tracciato della viabilità provinciale.

Quanto sopra implica che tutta l'arteria è nuovamente inserita nei cicli di controllo e manutenzione previsti dalle procedure del Sistema Qualità della Direzione territorio e viabilità, Ufficio Progettazione e Manutenzione Viabilità, della Città Metropolitana di Genova (norma di riferimento UNI EN ISO 9001/2015).

L'infrastruttura dovrà essere mantenuta in esercizio garantendo la funzionalità dei manufatti e le migliori condizioni di sicurezza stradale possibili.

I controlli saranno principalmente di tipo visivo ed avranno il compito di accertare la possibile esistenza di lesioni nelle opere d'arte, nel manto stradale nonché l'efficienza dei dispositivi di sicurezza passiva e del piano stradale.

In una prima fase potranno essere effettuati dal personale operativo presente sul territorio e successivamente approfonditi dal punto di vista tecnico per verificare lo stato di degrado.

Qualora si riscontrassero dissesti con lesioni e deformazioni non accettabili sia dalla stabilità delle opere che dalla circolazione veicolare si dovrà procedere a più approfondite verifiche riferite specificatamente ai manufatti esaminati.

All'indagine conoscitiva seguirà la fase di programmazione degli interventi in funzione delle priorità rilevate. La successiva attività di manutenzione sarà mirata ad eliminare gli eventuali elementi usurati nonché le deformazioni formati nel corpo stradale e nei suoi elementi costitutivi.

Gli interventi dovranno essere commisurati alla gravità dei riscontri eseguiti e, considerando che i manufatti realizzati sono conformi a tutti quelli in uso sulla viabilità provinciale, i difetti degenerativi potranno essere risolti con le comuni tecniche di intervento in uso.

Tutte le attività previste dovranno essere realizzate in modo tale da minimizzare il disturbo al traffico veicolare esistente sull'arteria.

Per attività ordinarie quali lo sfalcio erba e gli interventi nel periodo invernale, il Sistema Qualità della Direzione territorio e viabilità, Ufficio Progettazione e Manutenzione Viabilità, della Città Metropolitana di Genova prevede opportune istruzioni operative cui attenersi.

Il personale addetto alla manutenzione dovrà inoltre operare nel rispetto delle procedure di sicurezza richieste sia che si tratti di manutenzione alle opere civili, sia alla pavimentazione.

CAPITOLO II - Individuazione dei rischi, delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e di quelle ausiliarie.

Per la realizzazione di questa parte di fascicolo sono utilizzate come riferimento le successive schede, che sono sottoscritte dal soggetto responsabile della sua compilazione.

Le schede, redatte **per ciascuna tipologia di lavori prevedibile**, prevista o programmata sull'opera, descrivono i rischi individuati e, sulla base dell'analisi di ciascun punto critico (accessi ai luoghi di lavoro, sicurezza dei luoghi di lavoro, ecc.), indicano le misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e quelle ausiliarie. Tali schede sono corredate, quando necessario, con tavole allegate, contenenti le informazioni utili per la miglior comprensione delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed indicanti le scelte progettuali effettuate allo scopo, come la resistenza delle strutture, nonché il percorso e l'ubicazione di impianti e sottoservizi; qualora la complessità dell'opera lo richieda, le suddette tavole sono corredate da immagini, foto o altri documenti utili ad illustrare le soluzioni individuate.

Le schede sono utilizzate per adeguare il fascicolo in fase di esecuzione dei lavori ed ogniqualvolta sia necessario a seguito delle modifiche intervenute in un'opera nel corso della sua esistenza. Tali schede sostituiscono le schede redatte nel corso della progettazione, che sono comunque conservate fino all'ultimazione dei lavori.

Per ciascuna misura preventiva e protettiva in dotazione dell'opera, le informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in condizioni di sicurezza, nonché consentire il loro utilizzo in completa sicurezza e permettere al committente il controllo della loro efficienza.

Nota: Le seguenti schede sono da intendersi una sintesi delle procedure previste dal Sistema Qualità della Direzione Territorio e Viabilità, Ufficio Progettazione e Manutenzione Viabilità, della Città Metropolitana di Genova, a cui si rimanda per una più dettagliata trattazione.

SCHEDA 1 BARRIERE DI SICUREZZA

Tra i lavori di manutenzione al parapetto sono presi in considerazione i seguenti interventi:

- 1.1. controllo a vista del parapetto
- 1.2. ripristino del parapetto

SCHEDA 2 MANUFATTI IN CLS ARMATO

Tra i lavori di manutenzione delle strutture sono presi in considerazione i seguenti interventi:

- 2.1 controllo a vista della parte superficiale delle strutture
- 2.2 ritocchi e ripristino della superficie delle strutture

SCHEDA 3 PAVIMENTAZIONE STRADALE

Tra i lavori di manutenzione alla struttura del muro sono presi in considerazione i seguenti interventi:

- 3.1 controllo a vista della pavimentazione
- 2.2 ripristino del manto stradale

SCHEDA 4 MICROPALI

Tipologia dei lavori	Codice scheda	1.1
MANUTENZIONE DEL PARAPETTO		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Controllo a vista dello stato di manutenzione del manufatto Verifica di eventuali cedimenti dei piantoni o delle lame	Scivolamento in piano Caduta dall'alto

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro
Parapetto

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	Nel caso sia necessario intervenire sull'esterno del manufatto devono essere predisposte idonee opere provvisorie
Sicurezza dei luoghi di lavoro	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	Nel caso sia necessario intervenire sull'esterno del manufatto il personale dovrà essere imbragato ed ancorato a parte stabile e DPI necessari
Impianti di alimentazione e di scarico	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	Verifica corretto funzionamento impianti
Approvvigionamento e movimentazione materiali	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	Delimitare le zone di scarico e stoccaggio dei materiali
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	Delimitare le zone di deposito delle attrezzature, controllare lo stato di efficienza delle attrezzature
Igiene sul lavoro	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	Installare wc chimico
Interferenze e protezione terzi	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	Se le attività comportano ingombro della carreggiata prevedere idoneo sistema di segnalamento stradale

Tavole allegate		
------------------------	--	--

Tipologia dei lavori	CODICE SCHEDA	1.2
MANUTENZIONE DEL PARAPETTO		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Smontaggio e sostituzione degli elementi in acciaio	Scivolamento in piano Caduta dall'alto Caduta di materiali pericolosi da altezza limitata

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro
Barriera di sicurezza di tipo H2 installata su struttura in c.a.

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	Nel caso sia necessario intervenire sull'esterno del manufatto devono essere predisposte idonee opere provvisorie
Sicurezza dei luoghi di lavoro	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	Nel caso sia necessario intervenire sull'esterno del manufatto eventualmente a sbalzo il personale dovrà essere imbragato ed ancorato a parte stabile o si dovranno utilizzare ponteggi a norma
Impianti di alimentazione e di scarico	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	Verifica corretto funzionamento impianti
Approvvigionamento e movimentazione materiali	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	Delimitare le zone di scarico e stoccaggio dei materiali
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	Delimitare le zone di deposito delle attrezzature, controllare lo stato di efficienza delle attrezzature
Igiene sul lavoro	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	Installare wc chimico
Interferenze e protezione terzi	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	Posizionamento di segnalamento e recinzioni adeguate - separazione dal traffico veicolare

Tavole allegate	
------------------------	--

Tipologia dei lavori	CODICE SCHEDA	2.1
MANUTENZIONE STRUTTURE IN CLS		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Controllo a vista dello stato di manutenzione delle strutture	Scivolamento in piano Caduta dall'alto Caduta dall'alto di materiali

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro
Struttura in c.a. a bordo strada

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	Nel caso sia necessario intervenire sull'esterno del manufatto devono essere predisposte idonee opere provvisorie
Sicurezza dei luoghi di lavoro	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	Nel caso sia necessario intervenire sull'esterno del manufatto il personale dovrà essere imbragato ed ancorato a parte stabile
Impianti di alimentazione e di scarico	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	
Approvvigionamento e movimentazione materiali	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	
Igiene sul lavoro	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	
Interferenze e protezione terzi	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	Se le attività comportano ingombro della carreggiata prevedere idoneo sistema di segnalamento stradale

Tavole allegate	
------------------------	--

Tipologia dei lavori	CODICE SCHEDA	2.2
MANUTENZIONE STRUTTURE IN CLS		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ritocchi e ripristino delle superfici	Polveri e schizzi Contatto ed inalazione di prodotti pericolosi Scivolamento in piano Caduta dall'alto Caduta dall'alto di materiali

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro
Struttura in c.a. a bordo strada

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	Nel caso sia necessario intervenire sull'esterno del manufatto devono essere predisposte idonee opere provvisorie
Sicurezza dei luoghi di lavoro	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	Nel caso sia necessario intervenire sull'esterno del manufatto il personale dovrà essere imbragato ed ancorato a parte stabile o utilizzare ponteggi a norma
Impianti di alimentazione e di scarico	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	Verifica corretto funzionamento impianti
Approvvigionamento e movimentazione materiali	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	Delimitare le zone di scarico e stoccaggio dei materiali
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	Delimitare le zone di deposito delle attrezzature, controllare lo stato di efficienza delle attrezzature
Igiene sul lavoro	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	Nell'eventuale utilizzo di prodotti nocivi per le malte prendere visione delle specifiche schede di sicurezza del prodotto
Interferenze e protezione terzi	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	Utilizzo di idonei d.p.i.: Casco; scarpe di sicurezza; guanti; maschere anti polveri

Tavole allegate	
------------------------	--

Tipologia dei lavori	CODICE SCHEDA	3.1
MANUTENZIONE DELLA PAVIMENTAZIONE STRADALE		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Controllo a vista dello stato di manutenzione del manto	Scivolamento in piano Caduta dall'alto Traffico veicolare

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro
Pavimentazione in conglomerato bituminoso

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro	Non e prevista nessuna specifica misura preventiva	Nel caso sia necessario intervenire deve essere predisposto idoneo sistema di segnalamento e utilizzo di idonei DPI ed in particolare indumenti ad alta visibilità
Sicurezza dei luoghi di lavoro	Non e prevista nessuna specifica misura preventiva	Nel caso sia necessario intervenire deve essere predisposto idoneo sistema di segnalamento e utilizzo di idonei DPI ed in particolare indumenti ad alta visibilità
Impianti di alimentazione e di scarico	Non e prevista nessuna specifica misura preventiva	
Approvvigionamento e movimentazione materiali	Non e prevista nessuna specifica misura preventiva	Utilizzo di idonei DPI
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	Non e prevista nessuna specifica misura preventiva	Utilizzo di idonei DPI
Igiene sul lavoro	Non e prevista nessuna specifica misura preventiva	Utilizzo di idonei DPI
Interferenze e protezione terzi	Non e prevista nessuna specifica misura preventiva	Prevedere idoneo sistema di segnalamento stradale e recinzioni.
Tavole allegate		

Tipologia dei lavori	CODICE SCHEDA	3.2
MANUTENZIONE DELLA PAVIMENTAZIONE STRADALE		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino del manto stradale	Traffico veicolare Rumore e vibrazioni Schiacciamento e urti da mezzi operativi Esposizione ad agenti chimici cancerogeni (bitume) Ustioni Incendio di bombole Ribaltamento mezzi meccanici Cadute e scivolamenti Agenti atmosferici

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro
Pavimentazione in conglomerato bituminoso

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro	Non e prevista nessuna specifica misura preventiva	Nel caso sia necessario intervenire deve essere predisposto idoneo sistema di segnalamento e utilizzo di idonei DPI ed in particolare indumenti ad alta visibilità
Sicurezza dei luoghi di lavoro	Non e prevista nessuna specifica misura preventiva	Nel caso sia necessario intervenire deve essere predisposto idoneo sistema di segnalamento e utilizzo di idonei DPI ed in particolare indumenti ad alta visibilità
Impianti di alimentazione e di scarico	Non e prevista nessuna specifica misura preventiva	
Approvvigionamento e movimentazione materiali	Non e prevista nessuna specifica misura preventiva	Utilizzo di idonei DPI, utilizzo di teloni durante il trasporto del conglomerato Verificare l'efficienza di comandi, segnalazioni acustiche e visive
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	Non e prevista nessuna specifica misura preventiva	Verificare l'efficienza di comandi, segnalazioni acustiche e visive
Igiene sul lavoro	Non e prevista nessuna specifica misura preventiva	Utilizzo di idonei DPI: maschere semifacciali con filtri adeguati, tute in tyvek, scarpe di sicurezza anticalore, cuffie ad attenuazione controllata, guanti a manica lunga, indumenti ad alta visibilità, visiere ed occhiali. Evitare il contatto con il bitume. Verificare l'efficienza di comandi, tubazioni e riduttori di pressione, segnalazioni acustiche e visive. Controllare le condizioni della bombola e porre in uso estintori. Installare wc chimico
Interferenze e protezione terzi	Non e prevista nessuna specifica misura preventiva	Prevedere idoneo sistema di segnalamento stradale e recinzioni.
Tavole allegate		

Tipologia dei lavori	Codice scheda	4.1
MANUTENZIONE MICROPALI		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Controllo a vista per verificare eventuali scoprimenti dei micropali e di cedimenti/fessure sulle strutture ad essi collegati. Individuare la causa del dissesto	Scivolamento in piano Caduta dall'alto Caduta di materiali dall'alto

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro
Micropali

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	
Sicurezza dei luoghi di lavoro	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	Indossare idonei D.P.I.
Impianti di alimentazione e di scarico	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	
Approvvigionamento e movimentazione materiali	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	
Igiene sul lavoro	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	
Interferenze e protezione terzi	Non è prevista nessuna specifica misura preventiva	Prevedere idoneo sistema di segnalamento stradale e recinzioni.

Tavole allegate:	
-------------------------	--

Pianificazione degli interventi

Si riportano alcune informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificarne la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse, da intendersi come sintesi delle procedure previste dal Sistema Qualità della Direzione Territorio e Viabilità, Ufficio Progettazione e Manutenzione Viabilità, della Città Metropolitana di Genova, a cui si rimanda per una più dettagliata trattazione.

Manufatto	Interventi di manutenzione da effettuare	Codice scheda	Informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in sicurezza	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera previste	Misure preventive e protettive ausiliarie	Periodicità
Barriere di sicurezza	Controllo a vista	1.1	Doc. progettuale - schede	NESSUNA	Vedi scheda	1 anno e dopo ogni evento accidentale che l'abbia interessato
Barriere di sicurezza	Sostituzione elementi	1.2	Doc. progettuale - schede	NESSUNA	Vedi scheda	Ogni qualvolta risulti necessario a seguito di un evento accidentale o perdita di funzionalità
Strutture in cls	Controllo a vista	2.1	Doc. progettuale - schede	NESSUNA	Vedi scheda	1 anno e dopo ogni evento accidentale che l'abbia interessato
Strutture in cls	Ripristino	2.2	Doc. progettuale - schede	NESSUNA	Vedi scheda	Ogni qualvolta risulti necessario a seguito di un evento accidentale o perdita di funzionalità
Pavimentazione stradale	Controllo a vista	3.1	Doc. progettuale - schede	NESSUNA	Vedi scheda	Vedi Sistema di Qualità
Pavimentazione stradale	Ripristino	3.2	Doc. progettuale - schede	NESSUNA	Vedi scheda	Vedi Sistema di Qualità
Micropali	Controllo a vista	4.1	Doc. progettuale - schede	NESSUNA	Vedi scheda	1 anno

CAPITOLO III – Indicazioni per la definizione dei riferimenti della documentazione di supporto esistente

Vengono di seguito fornite le informazioni utili al reperimento dei documenti tecnici dell'opera che risultano di particolare utilità ai fini della sicurezza, per ogni intervento successivo sull'opera.

Elenco degli elaborati tecnici relativi all' opera nel proprio contesto	Nominativo e recapito dei soggetti che hanno predisposto gli elaborati tecnici	Data del documento	Collocazione degli elaborati tecnici	Note
- Relazione generale - Relazione di calcolo con allegati - Elaborati grafici - PSC - Piano di Manutenzione	Ing. Elisa Canevari elisa.canevari@cittametropolitana.genova.it		Uffici Città Metropolitana di Genova – Direzione Territorio e mobilità – Ufficio Lavori Pubblici	
- Relazione geologica	Geol. Alessia Varriale alessia.varriale@cittametropolitana.genova.it			