



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT
SETTORE GESTIONE CONTRATTO ASTER - STRADE

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2021-189.2.0.-57

L'anno 2021 il giorno 02 del mese di Novembre il sottoscritto Gatti Gian Luigi in qualita' di dirigente di Settore Gestione Contratto Aster - Strade, ha adottato la Determinazione Dirigenziale di seguito riportata.

OGGETTO: Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi – 2° lotto”.
Approvazione del progetto esecutivo dei lavori e procedure di gara.
CUP B37H20000200004 - CIG 8958779A4C - MOGE 20364

Adottata il 02/11/2021
Esecutiva dal 04/11/2021

02/11/2021	GATTI GIAN LUIGI
------------	------------------

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT
SETTORE GESTIONE CONTRATTO ASTER - STRADE

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2021-189.2.0.-57

OGGETTO: Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi – 2° lotto”.
Approvazione del progetto esecutivo dei lavori e procedure di gara.
CUP B37H20000200004 - CIG 8958779A4C - MOGE 20364

IL DIRIGENTE RESPONSABILE

Premesso:

- che con Determinazione Dirigenziale n°2021-189.2.0.-43 in data 7.7.2021 è stato approvato l’affidamento diretto ai sensi dell’art. 36, comma 2 lettera a) allo Studio Signorelli Evaso Moncalvo Ingegneri Associati a seguito di Trattativa Diretta su MEPA di CONSIP per l’estensione dell’incarico di progettazione definitiva ed esecutiva, comprensiva della direzione operativa delle opere strutturali inerente i "Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi - 2° lotto”;
- che con deliberazione di Giunta Comunale n. 236 del 23.9.2021 è stata approvato la documentazione progettuale definitiva e il relativo quadro economico dei “Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi – 2° lotto” per un importo complessivo di Euro 500.000,00, da finanziarsi mediante Contributo dello Stato (Acc.2021/1490 – Acc. 2021/1828);
- che in data 26.10.2021, dallo Studio Signorelli - Evaso - Moncalvo Ingegneri Associati è stata ultimata la redazione del progetto esecutivo, da porre a base di gara ai sensi dell’art. 59, comma 1, del D. Lgs. 50/2016 - composto dai seguenti elaborati:

Relazioni specialistiche:

- C21019 SS REL E STR 0 001 A _relazione generale
- C21019 SS REL E STR 0 002 A _relazione di calcolo e geotecnica
- C21019 SS REL E STR 0 003 A _capitolato speciale d’appalto
- C21019 SS REL E STR 0 004 A _relazione geologica
- C21019 SS REL E STR 0 005 A _piano di sicurezza e coordinamento
- C21019 SS REL E STR 0 006 A _quadro economico
- C21019 SS REL E STR 0 007 A _cronoprogramma
- C21019 SS REL E STR 0 008 A _piano di sicurezza e coordinamento _Covid 19
- C21019 SS REL E STR 0 009 A _fascicolo dell’opera
- C21019 SS REL E STR 0 010 A _piano di manutenzione
- C21019 SS EPR E STR 0 001 A – Elenco prezzi
- C21019 SS EPR E STR 0 002 A – Analisi prezzi
- C21019 SS CME E STR 0 001 A – Computo metrico estimativo
- C21019 SS CME E STR 0 002 A – Quadro incidenza manodopera
- Schema di contratto

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

Elaborati grafici:

- C21019 SS DIS E STR 0 001 A_Lotto 2_Planimetria Stato di fatto
- C21019 SS DIS E STR 0 002 A_Lotto 2_Planimetria Intervento
- C21019 SS DIS E STR 0 003 A_Lotto 2_Planimetria Intervento Fase 1
- C21019 SS DIS E STR 0 004 A_Lotto 2_Planimetria Intervento Fase 2
- C21019 SS DIS E STR 0 005 A_Lotto 2_Prospetto Intervento Fase 1
- C21019 SS DIS E STR 0 006 A_Lotto 2_Prospetto Intervento Fase 1 – raffronto
- C21019 SS DIS E STR 0 007 A_Lotto 2_Prospetto Intervento Fase 2
- C21019 SS DIS E STR 0 008 A_Lotto 2_Prospetto Intervento Fase 2 – raffronto
- C21019 SS DIS E STR 0 009 A_Lotto 2_Sezioni Intervento Fase 1 e 2 - raffronto
- C21019 SS DIS E STR 0 010 A_Lotto 2_Intervento Fase 1 - orditura contrafforte
- C21019 SS DIS E STR 0 011 A_Lotto 2_Intervento Fase 1 - orditura placcaggio
- C21019 SS DIS E STR 0 012 A_Lotto 2_Intervento Fase 2 - orditura placcaggio

- che il progetto esecutivo, come sopra costituito, è stato verificato, ai sensi dell'art. 26 del D.Lgs. 50/2016, con esito positivo, secondo le risultanze del Rapporto Conclusivo di Verifica del 27.10.2021, redatto ai sensi dell'art. 26 c. 8 del decreto citato;

- che il Responsabile Unico del Procedimento, viste le risultanze positive del Rapporto Conclusivo di Verifica del Progetto Esecutivo di cui sopra e che saranno presi contatti con i proprietari dei terreni sottostanti per ottenere nuovamente la disponibilità delle aree a favore dell'impresa appaltatrice, oggetto dei lavori, ai sensi dell'art. 31 c. 4e) del D.lgs. n.50/2016, ha proceduto alla validazione del progetto esecutivo dei lavori, in conformità alle disposizioni previste dall'art. 26 c. 8 del D.Lgs. 50/2016, con Verbale di Validazione in data 27.10.2021;

- che il quadro economico del progetto esecutivo, redatto dai progettisti, risulta essere il seguente:

A- LAVORI		
Lavori a misura	€	316.120,66
Oneri sicurezza	€	47.020,94
Opere in economia	€	10.000,00
TOTALE	€	373.141,60
B - SOMME A DISPOSIZIONE		
Spese Tecniche, gara e varie (di cui € 20.184,13 spese già impegnate)	€	28.796,99
Imprevisti	€	10.000,00
Incentivo ex articolo 113 comma 2 D.L. 50/2016	€	5.970,26
I.V.A. 22% sui lavori	€	82.091,15
TOTALE	€	126.858,40
C. TOTALE Q.E. (A + B)	€	500.000,00

Considerato:

- che in virtù delle caratteristiche dell'appalto pubblico di lavori (avente ad oggetto l'esecuzione di lavori ai sensi dell'art. 3 comma 1 lettera ll) del codice, si ritiene necessario e opportuno, procedere agli stessi nell'ambito di un contratto "a misura" ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera eeeee) del codice;

- che in considerazione dell'importo dei lavori e delle caratteristiche dell'oggetto del contratto, per l'esecuzione dei lavori di cui trattasi non sono ravvisabili a priori elementi obiettivi che consentano margini di miglioramento, pertanto si ritiene opportuno procedere all'affidamento dei lavori in ar-

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

gomento con il criterio del minor prezzo, inferiore a quello posto a base di gara, ai sensi dell'art. 95, comma 4, lett.a), del D.Lgs. 50/2016, determinato mediante ribasso sull'elenco prezzi posto a base di gara per i lavori in oggetto, ammontanti a complessivi € 373.141,60 di cui € 47.020,94 per oneri sicurezza ed € 10.000,00 per opere in economia liquidabili ai sensi dell'art. 179 del d.P.R. 207/2010, il tutto oltre I.V.A. 22%;

- che, nel rispetto dei principi dettati dall'art. 30 del D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii., visto il limitato importo dell'appalto in questione, il presente appalto può essere affidato mediante procedura negoziata telematica, ai sensi dell'art. 36, comma 2, lettera c), del citato decreto, senza previa pubblicazione di bando, con l'esclusione automatica, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 97, comma 8 del Codice e dell'art. 1 comma 3 della Legge n. 120/2020, delle offerte che presentano una percentuale di ribasso pari o superiore alla soglia di anomalia individuata ai sensi dell'articolo 97, commi 2, 2-bis e 2-ter, del Codice;

- che pertanto essendo necessario procedere all'individuazione dell'operatore economico con cui concludere il contratto di che trattasi tramite procedura negoziata telematica senza previa indizione di gara, ci si avvale dell'apposito Albo n. E0011 di operatori economici qualificati costituito presso la Direzione Stazione Unica Appaltante, in coerenza con le linee guida stabilite con la deliberazione della Giunta Comunale n. 239/2017; e ai sensi della Legge n. 120/2020;

- che è opportuno procedere all'invito di numero trenta operatori, economici se iscritti nell'albo sopra citato per categoria e classifica idonea e in subordine nel rispetto dei limiti numerici di cui alla Legge n. 120/2020 comma 2 lettera b) e alla riduzione dei termini minimi prevista dall'art. 36, comma 9 del Codice;

- che la gara suddetta sarà altresì esperita alle condizioni e oneri del Capitolato Speciale d'Appalto e dello Schema di contratto, allegati al presente provvedimento quale parte integrante e sostanziale, e del Capitolato Generale approvato con D.M.LL.PP. 19.04.2000 n.145, per quanto ancora vigente ed in quanto compatibile con le disposizioni del Codice;

- che per l'entità e le caratteristiche intrinseche dei lavori, che di per sé consentono la partecipazione alle piccole e medie imprese, non si ritiene di procedere alla suddivisione dell'appalto in lotti funzionali di cui all'articolo 3, comma 1, lettera qq).

Dato atto:

- che il presente provvedimento è regolare sotto il profilo tecnico, amministrativo ai sensi dell'art. 147 bis comma 1 del D.lgs. 267/2000 (T.U.E.L.);

- dell'avvenuto accertamento dell'insussistenza di situazioni di conflitto di interessi ai sensi dell'art. 42 D.Lgs. 50/2016 e art. 6 bis L. 241/1990;

- che il presente provvedimento, ad avvenuta approvazione, verrà inviato all'Ufficio Unico Controlli e Anticorruzione per la verifica sul rispetto della normativa vigente e delle prescrizioni in merito a trasparenza ed anticorruzione.

Accertato che i pagamenti conseguenti al presente provvedimento sono compatibili con i relativi stanziamenti di cassa del bilancio e con le regole di finanza pubblica.

Visti:

- il D.Lgs. n. 50/2016;
- gli artt. 107, 153 comma 5 e 192 del Decreto Legislativo 18/8/2000, n. 267;
- gli artt. 77 e 80 dello Statuto del Comune di Genova;
- gli artt. 4, 16 e 17 del Decreto Legislativo 30.03.2001, n. 165.

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- la Deliberazione del Consiglio Comunale n. 17 del 03.03.2021 con la quale sono stati approvati i documenti Previsionali e Programmatici 2021/2023
- la Deliberazione di Giunta Comunale n. 52 del 18.03.2021 con la quale è stato approvato il Piano Esecutivo di Gestione 2021/2023

DETERMINA

1. di approvare il progetto esecutivo relativo ai “Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi – 2° lotto”;
2. di dare atto che in data in data 27.10.2021 il Responsabile di Procedimento ha sottoscritto il Verbale di Validazione, redatto ai sensi dell’art. 26 comma 8 del D. LGs. 50/2016, anch’esso allegato come parte integrante del presente provvedimento;
3. di dare atto che, ai sensi dell’art. 7 comma 1 del DPR 380/2001 con l’approvazione del progetto esecutivo, assistito dalla validazione dello stesso, è stato conseguito il necessario titolo edilizio abilitativo;
4. di dare atto della mancata suddivisione dell’appalto in lotti funzionali, per i motivi di cui in parte narrativa;
5. di approvare il quadro economico come riportato nelle premesse per un importo della spesa di € 500.000,00;
6. di approvare i lavori previsti dal sopra menzionato progetto esecutivo, per un importo stimato dei medesimi pari a € 373.141,60 di cui € 47.020,94 per oneri sicurezza ed € 10.000,00 per opere in economia liquidabili ai sensi di legge, il tutto oltre I.V.A. 22%;
7. di procedere all’esecuzione dei lavori di cui trattasi, tramite contratto “a misura”, ai sensi dell’articolo 3, comma 1, lettera eeeee) del codice;
8. di aggiudicare i lavori sopra descritti mediante procedura negoziata telematica senza previa indizione di gara, avvalendosi dell’apposito Albo n. E0011 di operatori economici qualificati costituito presso la Direzione Stazione Unica Appaltante, procedendo all’invito di numero trenta operatori alle condizioni di cui alle premesse;
9. di utilizzare, ai fini dell’aggiudicazione dei lavori, il criterio del minor prezzo, inferiore a quello posto a base di gara, ai sensi del combinato disposto dell’art. 36, comma 9-bis del Codice e dell’art. 1 comma 2 lettera b) della Legge n. 120/2020, con l’esclusione automatica, ai sensi del combinato disposto dell’articolo 97, comma 8 del Codice e dell’art. 1 comma 3 della Legge n. 120/2020, delle offerte che presentano una percentuale di ribasso pari o superiore alla soglia di anomalia individuata ai sensi dell’articolo 97, commi 2, 2-bis e 2-ter, del Codice e alle condizioni e oneri del Capitolato Speciale d’Appalto, dello Schema di Accordo Quadro e del Capitolato Generale approvato con D.M. LL.PP. 19/04/2000 n.145, per quanto ancora vigente e in quanto compatibile con le disposizioni del Codice;
10. di stabilire inoltre che, ai sensi dell’art. 69 del RD n. 827/1924, l’appalto possa essere aggiudicato anche nel caso di una sola impresa offerente; in tal caso, l’Amministrazione si riserva di valutare la congruità dell’offerta;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

11. di dare mandato alla Direzione Stazione Unica Appaltante – Ufficio Gare area Lavori, per l'espletamento della procedura di gara e per tutte le incombenze a essa correlate e conseguenti necessarie per la stipula del contratto;
12. di mandare a prelevare la somma complessiva di Euro **479.815,87** al Capitolo 77004 C.d.C. 3400.8.05. "Manutenzione strade - Manutenzione Straordinaria" - P.d.C. 2.2.1.9.12. - Crono 2021/288 - del Bilancio 2021, come segue:
 - Euro **454.815,87** (quota lavori) riducendo di pari importo l'IMPE 2021.9125 ed emettendo un nuovo **IMPE 2021/12451**;
 - Euro **416,88** (quota lavori) riducendo di pari importo l'IMPE 2021.11226 ed emettendo un nuovo **IMPE 2021/12452**;
 - Euro **18.612,86** (quota imprevisti, allacci, spese tecniche) riducendo di pari importo l'IMPE 2021.11226 ed emettendo un nuovo **IMPE 2021/12453**;
 - Euro **5.970,26** (Incentivo ex art.113 D.Lgs. 50/2016) riducendo di pari importo l'IMPE 2021.11226 ed emettendo un nuovo **IMPE 2021/12454**;
13. di accertare l'importo di Euro **5.970,26** sul capitolo 50026 *Fondi incentivanti pdc 3.5.99.2.1 CdC 143 **Acc. 2021/2023**;
14. di dare atto che la spesa del presente provvedimento, di Euro 500.000,00 è finanziato, per Euro 475.000,00 con il Contributo dello Stato-Decreto del Ministero dell'Interno del 23 febbraio 2021 e per Euro 25.000,00 con il Contributo dello Stato-Decreto del Ministero dell'Interno del 25 agosto 2021;
15. di provvedere inoltre a cura del Settore Gestione Contratto A.S.Ter, - Strade alla liquidazione della spesa mediante atti di liquidazione tramite emissione di certificati di pagamento su stati di avanzamento lavori, nei limiti di spesa di cui al presente provvedimento;
16. di dare atto dell'avvenuto accertamento dell'insussistenza di situazioni di conflitto di interessi ai sensi dell'art. 42 D.Lgs. 50/2016 e art. 6 bis L. 241/1990;
17. di dare atto che il presente provvedimento è stato redatto nel rispetto della normativa in vigore sulla tutela degli atti personali.

Il Dirigente
Ing. Gian Luigi Gatti

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

ALLEGATO ALLA DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2021-189.2.0.-57

AD OGGETTO: Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi – 2° lotto”.

Approvazione del progetto esecutivo dei lavori e procedure di gara.

CUP B37H20000200004 - CIG 8958779A4C - MOGE 20364

Ai sensi dell’articolo 6, comma 2, del Regolamento di Contabilità e per gli effetti di legge, si appone visto di regolarità contabile attestante la copertura finanziaria (Acc.ti 2021/1490-1828).

Il Responsabile del Servizio Finanziario
Dott. Giuseppe Materese

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

Settore gestione contratto Aster - Strade

Via di Francia 3, 16149 GENOVA (GE) - Tel. 0105573631

LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI CONTENIMENTO DI VIA
LODI NEI PRESSI DEL CIVICO 264
LOTTO 2

(CUP B37H20000200004 – MOGE 20364).

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

(LAVORI A MISURA)

I progettisti:

SIGNORELLI EVASO MONCALVO INGEGNERI ASSOCIATI

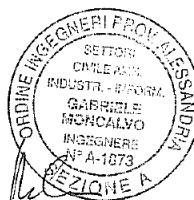
VIA GARIBALDI N. 8 – 16124 - GENOVA

Ing. Eugenio Evaso



Ing. Gabriele Moncalvo

Genova, 25.10.2021



DOC. C21019SSRELESTR0003A

PARTE PRIMA DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

Art 1 - Oggetto dell'appalto

1. L'appalto, a misura, consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per i "Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del civico 264 – LOTTO 2"
2. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto.

Art 2 - Definizione economica dell'appalto

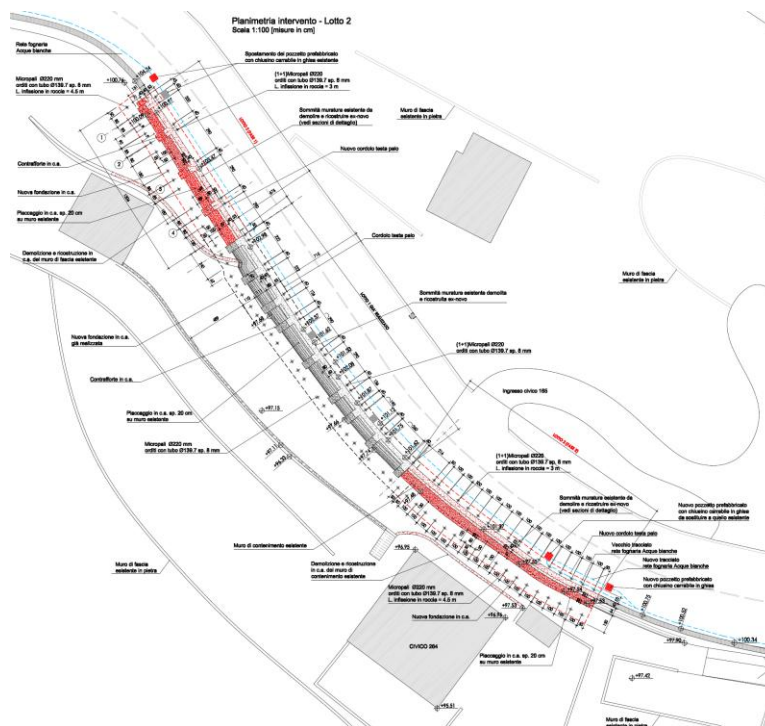
1. L'importo complessivo stimato dei lavori e delle forniture compresi nell'appalto ammonta a EURO **373.141,60** (diconsi Euro **TRECENTOTRENTATRECENTOQUARANTUNOMILA/60**), come dal seguente prospetto:

A1	Lavori a Misura		Importo
A1.1	DEMOLIZIONI	Euro	17.553,45
A1.2	SCAVI	Euro	33.420,37
A1.3	FONDAZIONI SPECIALI	Euro	145.316,02
A1.4	OPERE IN C.A.	Euro	108.706,14
A1.5	PAVIMENTAZIONI	Euro	11.124,69
	Totale del punto A1	Euro	316.120,66
B	Oneri per la sicurezza	Euro	47.020,94
C	Opere in economia	Euro	10.000,00
D	Totale complessivo (A+B+C)	Euro	373.141,60

2. La quota riferita al costo della mano d'opera, dedotta dal prezzario della Regione Liguria anno 2021, è pari a EURO 135.742,74 corrispondente al 37,38% dell'importo lavori sommato agli oneri della sicurezza, al lordo delle spese generali e utili d'impresa.
3. Gli oneri di cui al precedente punto B sono stati determinati ai sensi del punto 4, allegato XV del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 e individuano la parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici.
4. L'ammontare del punto B rappresenta la stima dei costi della sicurezza e sarà liquidato analiticamente a misura sulla base di quanto effettivamente eseguito o sostenuto, rinunciando ad ogni pretesa per quello non attuato.

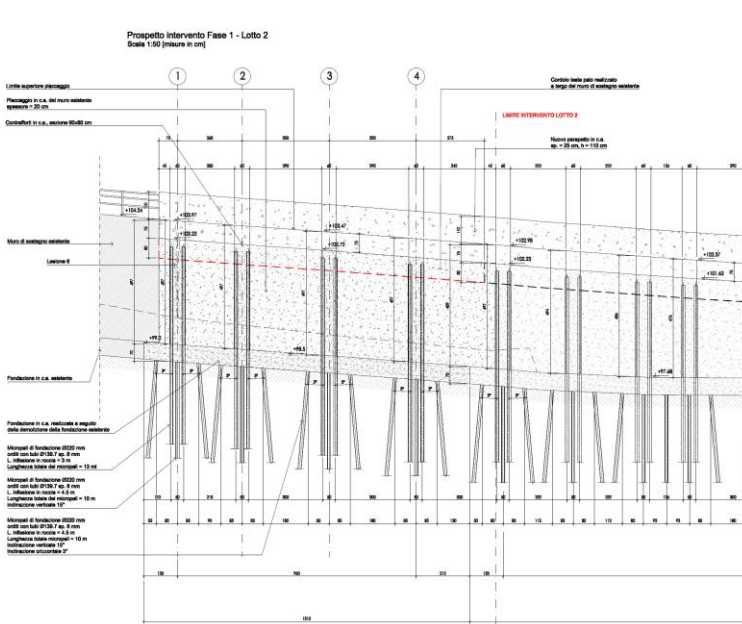
Art 3 - Definizione tecnica dell'oggetto dell'appalto

1. Il contratto è stipulato “a misura” ai sensi dell’art. 59, comma 5-bis e dell’art. 3, lettera eeeee) del Codice.
2. Il contratto prevede l’affidamento dell’esecuzione di lavori sulla base del progetto esecutivo dell’amministrazione aggiudicatrice ai sensi dell’art. 59, comma 1 - bis del codice.
3. L’intervento in oggetto prevede il completamento del consolidamento del muro di sostegno in c.a. di Via Lodi, in corrispondenza del civico 264, per il quale è già stato realizzato un primo Lotto di intervento. L’intervento, a seguito degli indirizzi progettuali definiti dalla Stazione Appaltante, è stato localizzato nella porzione di muro a monte e a valle del Lotto già eseguito e in particolare in corrispondenza delle lesioni 1, 2 e 6. Gli interventi di monte e di valle si differenziano in quanto hanno altezze diverse e soprattutto per la necessità di evitare la riduzione dell’area tra l’edificio esistente e il muro stesso nella porzione a valle del Lotto 1. Di seguito si riporta la planimetria generale del lotto 2.



La prima fase del Lotto 2 posta a monte del Lotto 1 e localizzata in corrispondenza della porzione di muro con la lesione principale identificata come “lesione 6”, sarà caratterizzata da una demolizione localizzata dell’opera di sostegno esistente, con l’inserimento di contrafforti in calcestruzzo armato ex-novo a sostegno dei carichi spingenti a tergo muro, solidarizzati alla vecchia struttura.

Si riporta di seguito la planimetria ed il prospetto dell’intervento in questione:



In corrispondenza di ciascun contrafforte sono previsti, a tergo dell'opera, 2 pali Ø220 mm orditi con tubo in acciaio Ø139.7 sp. 8 mm a presidio del muro esistente in fase di taglio localizzato per la realizzazione dei contrafforti; sono previsti anche a valle sempre in corrispondenza dei contrafforti n. 3 pali dello stesso diametro inclinati di 15° rispetto alla verticale. Tra un contrafforte e l'altro sarà realizzato un placcaggio in c.a. di spessore pari a 20 cm, solidarizzato alla struttura esistente e ai nuovi contrafforti.

L'intervento si svilupperà secondo le seguenti fasi:

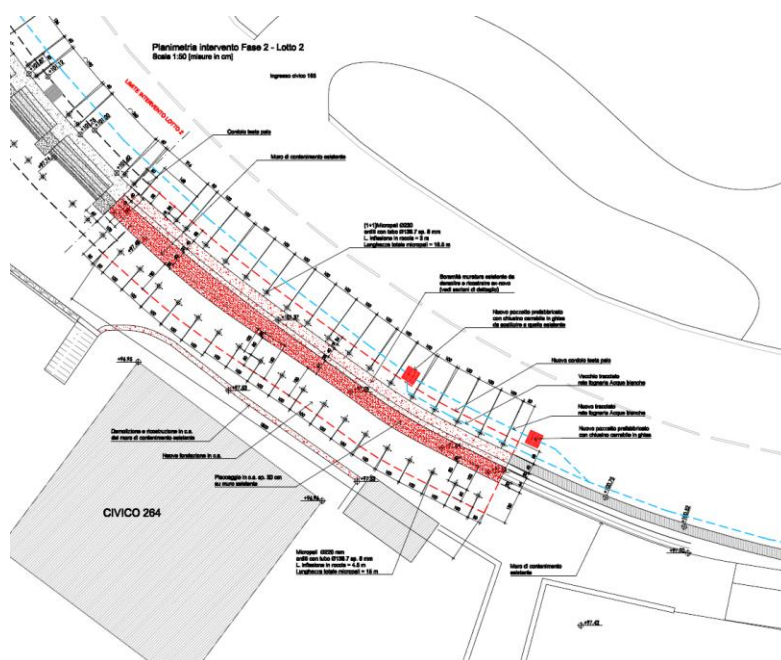
realizzazione micropali $\varnothing 220$ mm orditi con tubi $\varnothing 139.7$ sp. 8 mm sia a valle che a monte del muro di sostegno esistente;

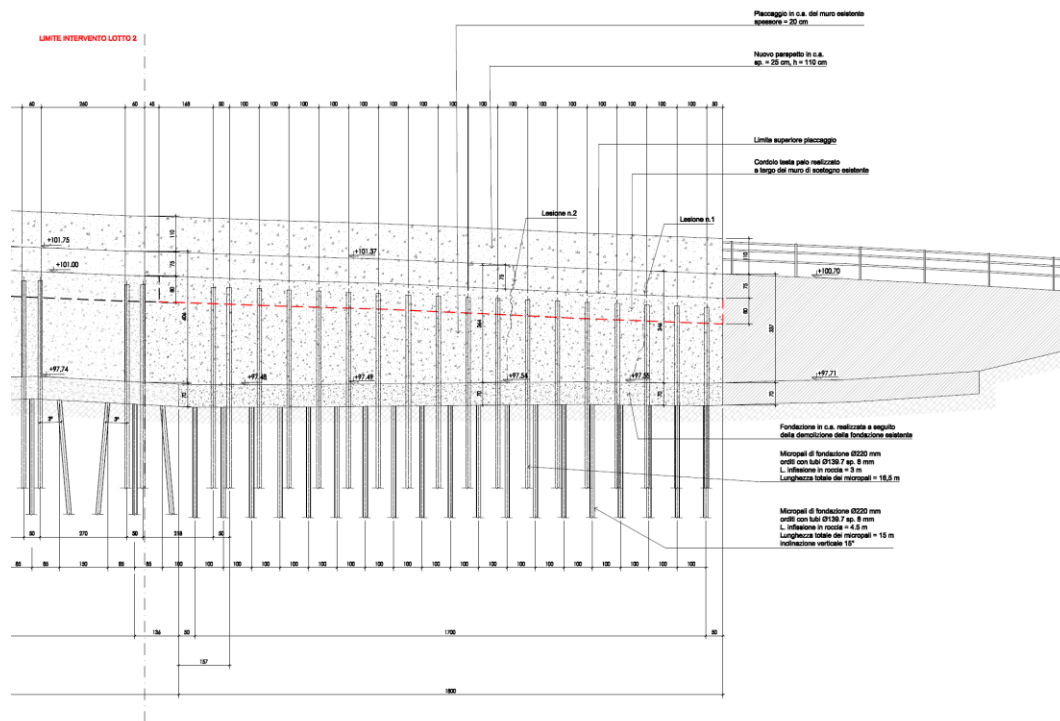
- demolizione per fasi della fondazione esistente e realizzazione del taglio nel paramento murario esistente fino al raggiungimento della seconda fase di getto;
- installazione dell'orditura di fondazione e dell'orditura di elevazione fino alla seconda fase di getto;
- successivamente all'installazione delle barre in acciaio, realizzazione della prima fase di getto corrispondente alla fondazione ex-novo e della seconda fase di getto per la realizzazione della prima porzione di contrafforti e placcaggio;
- taglio a forza in corrispondenza del muro esistente per la formazione della porzione dei contrafforti ex novo compresi tra la seconda e la terza fase di getto;
- realizzazione della terza fase di getto per contrafforti e placcaggio;
- demolizione della parte sommitale del muro esistente per un'altezza pari a circa 1,55 m e successiva realizzazione di muro ex-novo comprensivo del cordolo testa palo realizzato in corrispondenza dei micropali già presenti a tergo muro;
- i contrafforti e il placcaggio saranno vincolati tramite opportuna armatura al nuovo muro di sommità

All'interno della fase 1 è inoltre prevista la rimozione della ringhiera presente in corrispondenza del Lotto 1 e la sua sostituzione con un nuovo parapetto in c.a. solidarizzato alla struttura in c.a. di consolidamento già realizzata.

La seconda fase del Lotto, localizzata in corrispondenza della porzione di muro con le lesioni principali identificate come "lesione 1" e "lesione 2", sarà caratterizzata dalla realizzazione di una paratia di micropali a tergo del muro di sostegno esistente e da un placcaggio in calcestruzzo armato ex-novo a sostegno dei carichi spingenti a tergo muro, solidarizzato alla vecchia struttura.

Si riporta di seguito la planimetria ed il prospetto dell'intervento in questione:





Sono previsti, sia a tergo che a valle dell'opera, pali Ø220 mm con passo 100 cm orditi con tubo in acciaio Ø139.7 sp. 8 mm; i pali a valle risulteranno inclinati di 15° rispetto alla verticale.

Come specificato in precedenza, sarà realizzato un placcaggio in c.a. di spessore pari a 20 cm, solidarizzato alla struttura esistente e a sostegno di essa.

L'intervento si svilupperà secondo le seguenti fasi:

- realizzazione micropali Ø220 mm orditi con tubi Ø139.7 sp. 8 mm sia a valle che a monte del muro di sostegno esistente;
- demolizione per fasi della fondazione esistente;
- installazione dell'orditura di fondazione e delle chiamate dell'orditura di elevazione del placcaggio;
- realizzazione della prima fase di getto corrispondente alla fondazione ex-novo;
- installazione dell'orditura di elevazione del placcaggio;
- realizzazione della seconda fase di getto corrispondente al placcaggio;
- demolizione della parte sommitale del muro esistente per un'altezza pari a circa 1,55 m e successiva realizzazione di muro ex-novo comprensivo del cordolo testa palo realizzato in corrispondenza dei micropali già presenti a tergo muro;
- il placcaggio sarà vincolato tramite opportuna armatura al nuovo muro di sommità.

Per la rete fognaria delle acque bianche esistente si prevede la realizzazione di una nuova canalizzazione posta in adiacenza al cordolo testa palo secondo i dettagli riportati nella planimetria di progetto. In particolare nella fase 1 sarà necessario spostare solamente il pozzetto posto in prossimità dell'intervento sul Lotto 1 già realizzato; nella fase 2 sarà necessario realizzare una nuova linea da raccordare alla linea esistente a valle dell'intervento di consolidamento prevedendo l'installazione di n. 2 pozzetti.

il tutto come meglio descritto nei documenti di cui all'art.6 del presente CSA.

Art 4 - Qualificazione

Ai fini della qualificazione dell'impresa, per l'esecuzione dei lavori di cui al presente capitolato, si specifica quanto segue:

CATEGORIA prevalente	IMPORTO	%
OG3	€ 201.613,89	54,03
CATEGORIE scorporabili		
OS21	€ 171.527,70	45,97
TOTALE	€ 373.141,60	100%

1. Le imprese partecipanti dovranno possedere la qualificazione SOA nella categoria prevalente OG3
2. I lavori appartenenti alle categorie OS21 dovranno essere in possesso di qualificazione SOA.
3. Le categorie scorporabili e/o superspecialistiche diverse da quella prevalente, di importo inferiore al 10% dell'importo totale dei lavori e inferiori a 150.000,00, possono essere realizzati dall'appaltatore qualora sia in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria; qualora non in possesso essi devono essere realizzati per intero da un'impresa subappaltatrice in possesso di adeguata qualificazione; l'impresa subappaltatrice deve essere in possesso dei requisiti di cui all'art. 90 del d.P.R. 5 ottobre 2010 n.° 207.

Art 5 - Interpretazione del progetto

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.

Art 6 - Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
 - a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145 per quanto non in contrasto con i contenuti del D.P.R. 207/2010 per le parti ancora in vigore;
 - b) il Decreto in data 07 marzo 2018 n. 49 del Ministero Infrastrutture e Trasporti "Approvazione

delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni di direttore dei lavori e di direttore dell'esecuzione”;

c) il presenta capitolato speciale d'appalto;

b) tutti gli elaborati progettuali sotto elencati:

- C21019 SS REL E STR 0 001 A - relazione generale
- C21019 SS REL E STR 0 002 A - relazione di calcolo e geotecnica
- C21019 SS REL E STR 0 003 A - capitolato spciale d'appalto
- C21019 SS REL E STR 0 004 A - relazione geologica
- C21019 SS REL E STR 0 007 A - cronoprogramma
- C21019 SS REL E STR 0 010 A - piano manutenzione
- C21019 SS ERP E STR 0 001 A – Elenco prezzi
- C21019 SS ERP E STR 0 002 A – Analisi prezzi
- C21019 SS CME E STR 0 001 A – Computo metrico estimativo
- C21019 SS CME E STR 0 002 A – Quadro incidenza manodopera
- C21019 SS DIS E STR 0 001 A_Lotto 2_Planimetria Stato di fatto
- C21019 SS DIS E STR 0 002 A_Lotto 2_Planimetria Intervento
- C21019 SS DIS E STR 0 003 A_Lotto 2_Planimetria Intervento Fase 1
- C21019 SS DIS E STR 0 004 A_Lotto 2_Planimetria Intervento Fase 2
- C21019 SS DIS E STR 0 005 A_Lotto 2_Prospetto Intervento Fase 1
- C21019 SS DIS E STR 0 006 A_Lotto 2_Prospetto Intervento Fase 1 – raffronto
- C21019 SS DIS E STR 0 007 A_Lotto 2_Prospetto Intervento Fase 2
- C21019 SS DIS E STR 0 008 A_Lotto 2_Prospetto Intervento Fase 2 – raffronto
- C21019 SS DIS E STR 0 009 A_Lotto 2_Sezioni Intervento Fase 1 e 2 - raffronto
- C21019 SS DIS E STR 0 010 A_Lotto 2_Oriditura contrafforte Fase 1
- C21019 SS DIS E STR 0 011 A_Lotto 2_Oriditura placcaggio Fase 1
- C21019 SS DIS E STR 0 012 A_Lotto 2_Oriditura placcaggio Fase 2

c) il piano della sicurezza, la stima degli oneri e il fascicolo dell'opera, come di seguito specificati:

- C21019 SS REL E STR 0 005 A_piano di sicurezza e coordinamento e stima oneri
- C21019 SS REL E STR 0 008 A_piano di sicurezza Covid 19
- C21019 SS REL E STR 0 009 A_fascicolo dell'opera

2. Rimangono estranei ai rapporti negoziali :

- C21019 SS CME E STR 0 001 A – Computo metrico estimativo
- C21019 SS CME E STR 0 002 A – Quadro incidenza manodopera

- C21019 SS ERP E STR 0 002 A – Analisi prezzi

3. Si richiama il disposto di cui all'art. 99 del R.D. 23 maggio 1924 n. 827 per quanto attiene i documenti summenzionati ma non materialmente allegati al contratto.

Art 7 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La partecipazione alla gara d'appalto equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
2. Come disposto all'art. 34 del codice circa i criteri di sostenibilità energetica e ambientale in riferimento ai "materiali" impiegati nella realizzazione delle opere, gli stessi dovranno rispondere ai requisiti di cui al punto 2.4 e relativi sub. (specifiche tecniche dei componenti edilizi), mentre in riferimento al "cantiere", dovranno essere rispettate le specifiche di cui al punto 2.5 e relativi sub. e punto 2.7. e relativi sub riferiti al DECRETO 11 ottobre 2017 "Adozione dei Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici" - (Allegato Tecnico 1) e pertanto il predetto decreto per le parti riferibili al presente appalto viene integralmente applicato.

Art 8 - Consegna dei lavori

1. La consegna dei lavori è disciplinata dall'art. 5 del Decreto Ministeriale Infrastrutture e Trasporti in data 07/03/2018 n.49 - "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni di direttore dei lavori e di direttore dell'esecuzione" (d'ora innanzi, denominato il Decreto).
2. L'Amministrazione potrà procedere, in caso di urgenza, alla consegna dei lavori sotto le riserve di legge di cui all'art. 32, comma 8, del Codice, restando così inteso che l'Appaltatore si obbliga ad accettare la consegna dei lavori anche nelle more della stipulazione del contratto. Il Direttore dei Lavori indicherà espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente, comprese le opere provvisoriale.
3. Ai sensi dell'art 5, comma 12, del Decreto, nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso dell'esecutore dal contratto per ritardo nella consegna dei lavori attribuibile a causa imputabile alla Stazione Appaltante, l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, nei limiti di quanto stabilito dal presente Capitolato Speciale, in misura non superiore alle seguenti percentuali, calcolate sull'importo netto dell'appalto:
 - a) 1,00 per cento per la parte dell'importo fino a 258.000 euro;
 - b) 0,50 per cento per l'eccedenza fino a 1.549.000 euro;
 - c) 0,20 per cento per la parte eccedente i 1.549.000 euro.
4. All'atto della consegna dei lavori l'appaltatore dovrà aver già consegnato alla Stazione Appaltante la documentazione relativa ai piani di sicurezza previsti D.Lgs. n. 81 del 2008.

Art 9 - Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore

1. Entro quindici giorni dalla data del verbale di consegna, e comunque prima dell'inizio effettivo dei lavori, l'Appaltatore predispose e consegna alla Direzione Lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, di cui all'art. 1 comma 1 lettera f) del Decreto, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa. Tale programma deve riportare, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione,

nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. Detto programma deve essere coerente con il programma predisposto dalla Stazione Appaltante, con l'offerta tecnica presentata in sede di gara e con le obbligazioni contrattuali e deve essere approvato dalla Direzione Lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la Direzione Lavori si sia pronunciata, il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

2. Il programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione Appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
 - A) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 - B) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi, le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione 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'art. 92 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81. 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.

Qualora l'Appaltatore non abbia ottemperato a quanto sopra entro 10 giorni dalla richiesta scritta della Direzione lavori, sarà applicata la stessa penale giornaliera prevista dallo Schema di Contratto per il ritardo sull'ultimazione dei lavori.

Art 10 - Contabilizzazione dei lavori

La contabilizzazione dei lavori sarà effettuata ai sensi del Decreto - Titolo II capo IV – Controllo Amministrativo Contabile.

Art 11 - Contabilizzazione dei lavori in economia

1. Per i lavori in economia verranno applicati i costi della mano d'opera desunti, per gli operai edili, dalla tabella periodica pubblicata dall'Associazione dei Costruttori Edili della Provincia di Genova, aumentati del 15% per spese generali e di un ulteriore 10% per utili dell'impresa, per una percentuale complessiva del 26,50%; per gli operai che operano nei settori: **Opere metalmeccaniche, Impianti Elettrici Idrraulici Riscaldamento**, si farà riferimento al Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria - Anno 2021
2. Tali prezzi comprendono ogni spesa per fornire gli operai delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuali di cui all'art. 18, comma 1, lett. d) del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, per il loro nolo e manutenzione, per l'assistenza e sorveglianza sul lavoro, per l'illuminazione del cantiere, per assicurazioni e contributi sociali ed assistenziali, per ferie ed assegni familiari e per ogni altro onere stabilito per legge a carico del datore di lavoro.
3. I lavori in economia a termini di contratto, non danno luogo ad una valutazione a misura, ma sono inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al

netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera e noli, sono liquidati con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente sulla quota delle spese generali ed utili (26,50%).

4. I prezzi dei materiali e dei noli saranno desunti dal Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria - Anno 2021 al lordo del ribasso offerto in sede di gara.
5. Dette prestazioni verranno inserite in contabilità nell'acconto immediatamente successivo la loro esecuzione e/o somministrazione.

Art 12 - Variazioni al progetto e al corrispettivo

Qualora il Comune di Genova, richiedesse e ordinasse modifiche o varianti in corso d'opera, fermo restando il rispetto delle condizioni e della disciplina di cui all'art. 106 del Codice, le stesse saranno concordate e successivamente liquidate ai prezzi di contratto, ma se comportano lavorazioni non previste o si debbono impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale, si procederà alla formazione di "nuovi prezzi", come disposto dall' art. 8 comma 5 del Decreto.

Art 13 - Contestazioni e riserve

1. L'esecutore è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del Direttore dei Lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.
2. Il registro di contabilità deve essere firmato dall'appaltatore, con o senza riserve, nel giorno che gli vien presentato, in occasione di ogni stato di avanzamento.
3. Nel caso in cui l'appaltatore non firmi il registro è invitato a farlo entro il termine perentorio di 15 giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne farà espressa menzione nel registro.
4. Se l'appaltatore ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non sia possibile al momento della formulazione della stessa, egli deve, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, esplicitare la riserva, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità.
5. Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere, a pena di inammissibilità, 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.
6. Le riserve devono essere iscritte, a pena di decadenza sul primo atto di 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. Le riserve non riconfermate sul conto finale si intendono abbandonate. Nel caso che l'appaltatore non abbia firmato il registro, nel termine come sopra prefissogli, oppure, avendolo firmato con riserva, non abbia poi esplicitato le sue riserve nel modo e nel termine sopra indicati, si avranno come accertati i fatti registrati, e l'appaltatore decadrà dal diritto di far valere in qualunque tempo e modo, riserve o domande che ad essi si riferiscano.
7. Il Direttore dei Lavori dovrà, entro i successivi quindici giorni, scrivere nel registro le proprie controdeduzioni motivando.

Art 14 - Norme di sicurezza

1. 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.
2. E' obbligo dell'Impresa esecutrice trasmettere alla Stazione Appaltante, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavori effettuate all'Inps, all'Inail e alla Cassa edile, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti. E' fatto obbligo all'Impresa, altresì, di trasmettere quant'altro richiesto dalla Direzione dei Lavori o dal RUP ai fini del rispetto degli obblighi previsti dalla normativa vigente o dal presente Capitolato Speciale.
3. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.
4. L'Amministrazione appaltante fornirà, ai sensi dell'art. 90 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, il Piano di Sicurezza e di Coordinamento, nonché il fascicolo informativo.
5. E' obbligo dell'impresa appaltatrice attenersi alle disposizioni del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 nonché a quelle impartite dal Coordinatore in materia di Sicurezza e di Salute durante la realizzazione dell'opera designato ai sensi del terzo comma dell'art. 90 del medesimo D.Lgs.; nel rispetto di tali norme i suddetti obblighi valgono anche per le eventuali imprese subappaltatrici.
6. In conformità all'art. 100, comma 5, del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, l'impresa appaltatrice può presentare, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e di Coordinamento, ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza. In nessun caso le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti.
7. Entro il medesimo termine di cui sopra, l'appaltatore deve redigere e consegnare alla Civica Amministrazione, il Piano Operativo di Sicurezza (POS) per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Detto piano farà parte integrante del contratto di appalto.
8. Il direttore tecnico del cantiere (che dovrà risultare indicato anche sui cartelli di cantiere) è responsabile del rispetto dei piani da parte di tutte imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
9. Le imprese esecutrici devono comunque, nell'esecuzione dei lavori di qualsiasi genere, adottare tutti gli accorgimenti più idonei per garantire la tutela della salute e la sicurezza degli operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi, nonché evitare danni ai beni pubblici e privati, secondo quanto disposto dalla vigente normativa.
10. Resta inteso che ogni più ampia responsabilità ricadrà sull'appaltatore, il quale dovrà pertanto provvedere ai risarcimenti del caso, manlevando la Civica Amministrazione, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori, da ogni responsabilità.
11. E' fatto obbligo all'impresa di lasciare il libero accesso al cantiere ed il passaggio nello stesso per l'attività di vigilanza ed il controllo dell'applicazione delle norme di legge e contrattuali sulla prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro ai componenti del comitato paritetico territoriale costituito a norma del contratto nazionale del lavoro e del contratto integrativo per la circoscrizione territoriale della Provincia di Genova.
12. L'Appaltatore medesimo deve fornire tempestivamente al Coordinatore per la Sicurezza nella fase esecutiva gli aggiornamenti alla documentazione di cui al comma 7, ogni volta che mutino le condizioni del cantiere, ovvero i processi lavorativi utilizzati.

Art 15 - Subappalti

1. Onde consentire una corretta e tempestiva esecuzione dei lavori possibilmente senza interruzioni o sospensione degli stessi, ai fini del rilascio dell'autorizzazione entro i termini previsti dall'art. 105 comma 18, del Codice, l'Impresa, all'atto della presentazione dell'istanza di subappalto, è tenuta a presentare la seguente documentazione:
 - A) Copia del contratto di subappalto dal quale emerge, tra l'altro, che il prezzo praticato dall'Impresa esecutrice di tali lavori non superi il limite indicato dall'art. 105 comma 14, del Codice. A tal fine, per ogni singola attività affidata in subappalto, dovrà essere precisato il prezzo pattuito nel contratto d'appalto, comprensivo del costo per gli oneri della sicurezza espressamente evidenziati, rispetto ai quali il subappaltatore non dovrà praticare alcun ribasso. La Stazione Appaltante, ai sensi dell'art. 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i., verifica che nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle Imprese, a qualsiasi titolo interessate ai lavori, sia inserita, a pena di nullità assoluta, un'apposita clausola con la quale ciascuno di essi assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi
 - B) Attestazione S.O.A. dell'Impresa subappaltatrice, oppure, per i lavori di importo pari o inferiore a 150.000,00 Euro, documentazione a comprova dei requisiti di cui all'art. 90 del Regolamento.
 - C) Dichiarazione sostitutiva resa dal rappresentante dell'Impresa subappaltatrice secondo l'apposito modulo predisposto dal Comune di Genova, ritirabile presso l'ufficio del RUP.
2. Dalla data di presentazione dell'istanza di autorizzazione al subappalto decorrono trenta giorni, oppure quindici, nel caso di subappalti di importo inferiore al 2% (dueper cento) dell'importo del contratto d'appalto, oppure inferiori a 100.000,00 Euro, perché la Stazione Appaltante autorizzi o meno il subappalto. Tale termine può essere prorogato una volta sola se ricorrono giustificati motivi; tra i giustificati motivi potrebbe essere compresa l'incompletezza della documentazione presentata a corredo della domanda di autorizzazione al subappalto. I lavori oggetto di subappalto non potranno avere inizio prima dell'autorizzazione da parte del Comune di Genova, ovvero della scadenza del termine previsto al riguardo dall'articolo 105, comma 18, del Codice, senza che l'Amministrazione abbia chiesto integrazioni alla documentazione presentata o ne abbia contestato la regolarità.
3. Qualora l'istanza di subappalto pervenga priva di tutta o di parte della documentazione richiesta, il Comune non procederà al rilascio dell'autorizzazione e provvederà a contestare la carenza documentale all'Impresa appaltatrice. Si evidenzia che, in tale circostanza, eventuali conseguenti sospensioni dei lavori saranno attribuite a negligenza dell'Impresa appaltatrice medesima e pertanto non potranno giustificare proroghe al termine finale di esecuzione dei lavori, giustificando invece l'applicazione, in tal caso, delle penali contrattuali.

Art 16 - Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza.

- a) L'Appaltatore è obbligato ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto nazionale di lavoro e negli accordi integrativi, territoriali ed aziendali, per il settore di attività e per la località dove sono eseguiti i lavori; 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.
1. L'Appaltatore è altresì obbligato a rispettare tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, inclusa la Cassa Edile, ove richiesta, assicurativa, sanitaria, di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalla vigente normativa, con particolare riguardo a quanto previsto dall'art. 105 del Codice

Art 17 - Sinistri

1. L'Appaltatore non può pretendere indennizzi per danni alle opere o provviste se non in caso fortuito o di forza maggiore. Sono considerati danni causati da forza maggiore quelli provocati alle opere da eventi imprevedibili o eccezionali e per i quali l'Appaltatore non abbia trascurato le ordinarie precauzioni.
2. L'Appaltatore è tenuto a prendere tempestivamente tutte le misure preventive atte ad evitare tali danni o provvedere alla loro immediata eliminazione. Nessun indennizzo sarà dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa o la negligenza dell'appaltatore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere. Resteranno inoltre a totale carico dell'Appaltatore i danni subiti dalle opere provvisionali, dalle opere non ancora misurate o ufficialmente riconosciute, nonché i danni o perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili o di ponti di servizio e, in generale, di quanto altro occorra all'esecuzione piena e perfetta dei lavori. Questi danni dovranno essere denunciati immediatamente ed in nessun caso, sotto pena di decadenza, oltre i cinque giorni da quello dell'evento. L'Appaltatore non potrà, sotto nessun pretesto, sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato fino all'esecuzione dell'accertamento dei fatti.
3. L'indennizzo per quanto riguarda i danni alle opere è limitato all'importo dei lavori necessari per le occorrenti riparazioni, valutati ai prezzi ed alle condizioni di contratto.

Art 18 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Per la partecipazione alla gara d'appalto di cui al presente Capitolato Speciale, non è riconosciuto alcun compenso, né rimborso spese.
2. L'Appaltatore dovrà provvedere a quanto segue, restando inteso che gli oneri conseguenti si intendono compensati e quindi ricompresi nel corrispettivo contrattuale, fatto salvo quanto già valutato in materia di sicurezza:
 - b) alla esecuzione di rilievi, indagini, saggi e quanto altro occorrente e propedeutico alla formulazione dell'offerta;
 - c) alla formazione del cantiere adeguatamente attrezzato e recintato in relazione alla natura dell'opera e in conformità alle vigenti disposizioni in materia;
 - d) a mantenere nel territorio comunale un adeguato magazzino, che potrà essere ubicato anche all'interno del cantiere, ed essere reperibile direttamente, ovvero a mezzo del Direttore Tecnico del cantiere, al fine di consentire la tempestiva predisposizione, d'intesa con la Direzione Lavori, degli eventuali provvedimenti che si rendessero necessari per cause di forza maggiore interessanti il cantiere in oggetto;
 - e) ad ottenere la concessione dei permessi per occupazione temporanea di suolo pubblico, rottura suolo e per passi carrabili, concessioni e autorizzazioni che saranno rilasciate a titolo gratuito;
 - f) ad ottenere autorizzazione anche in deroga ai limiti massimi di esposizione al rumore di cui al DPCM 1 marzo 1991 e s.m.e i., nonché ogni altra autorizzazione o concessione necessaria per la realizzazione dell'opera ed a corrispondere le tasse ed i diritti relativi;
 - g) alla conservazione del traffico nelle zone interessate dai lavori secondo le disposizioni della Direzione Lavori e del Comando della Polizia Municipale;
 - h) alle opere provvisionali ordinate dalla Direzione Lavori per garantire la continuità dei pubblici servizi, inclusi quelli d'emergenza, e del transito dei veicoli e dei pedoni.
 - i) ai rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere, anche su motivata richiesta del Direttore dei Lavori o dal RUP o dall'organo di collaudo, dal giorno in cui comincia la consegna fino al compimento del collaudo provvisorio, di tutte le utenze pubbliche e private in sottosuolo e/o soprassuolo interessanti le opere in oggetto, intendendosi a completo carico dell'Appaltatore medesimo gli eventuali spostamenti,

- ricollocazioni, opere provvisoriale e/o definitive, comunque strutturate ed eseguite, necessari per l'eliminazione delle interferenze determinate dall'esecuzione dei lavori oggetto d'appalto, nonché ogni onere e danno dipendenti dalle utenze o a queste provocati;
- j) alla segnalazione e delimitazione diurna e notturna dei lavori e degli ingombri sulle sedi stradali nel rispetto del D.Lgs. 30 aprile 1992 n. 285 "Nuovo codice della Strada" e dal D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 "Regolamento per l'esecuzione del Nuovo Codice della Strada" e loro successive modificazioni ed integrazioni;
 - k) ad operare e predisporre armature di sostegno e di contenimento in maniera e quantità tale da garantire la sicurezza delle opere, in quanto l'Appaltatore è responsabile della stabilità delle superfici degli scavi e delle strutture e fabbricati esistenti in prossimità degli stessi;
 - l) alla fornitura di tutto il personale idoneo, nonché degli attrezzi e strumenti necessari per rilievi, tracciamenti e misurazioni relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo dei lavori;
 - m) alla fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nonché delle opere ultimate nel numero che di volta in volta sarà indicato dalla Direzione Lavori;
 - n) alla pulizia giornaliera del cantiere anche ai fini antinfortunistici, compreso lo smaltimento di imballaggi e simili;
 - o) al lavaggio accurato giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori;
 - p) al mantenimento dell'accesso al cantiere, al libero passaggio nello stesso e nelle opere costruite od in costruzione per le persone addette a qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, nonché per le persone che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione appaltante;
 - q) ad assicurare, su richiesta della Direzione Lavori, l'uso parziale o totale, da parte delle imprese o persone di cui al precedente comma, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori che l'Amministrazione appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di ditte, senza che l'appaltatore possa pretendere compenso alcuno. L'eventuale mano d'opera richiesta dalla Direzione Lavori, in aiuto alle imprese che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione, verrà contabilizzata in economia. L'Amministrazione appaltante si riserva altresì di affidare a soggetti terzi la realizzazione, manutenzione e sfruttamento pubblicitario dei teli di copertura dei ponteggi.
 - r) al ricevimento in cantiere, scarico e trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione Lavori. L'eventuale mano d'opera richiesta dalla Direzione Lavori, in aiuto alle imprese che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione, verrà contabilizzata in economia.
 - s) alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali, forniture ed opere escluse dal presente appalto, ma provviste od eseguite da altre ditte per conto dell'Amministrazione appaltante. I danni, che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali forniti ed ai lavori compiuti da altre ditte, dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'appaltatore;
 - t) all'uso anticipato delle opere su richiesta della Direzione Lavori, senza che l'appaltatore abbia per ciò diritto a speciali compensi. Esso potrà però richiedere che sia constatato lo stato delle opere stesse per essere garantito dagli eventuali danni che potessero derivargli.
 - u) alla completa e generale pulizia dei locali e/o dei siti oggetto di intervento, durante il corso dei lavori, in corrispondenza di eventuali consegne anticipate e comunque a lavori ultimati;
 - v) a dare la possibilità ai vari Enti gestori delle utenze presenti in sottosuolo (fognarie, acquedottistiche, gas, Enel, telecomunicazioni) di eseguire lavorazioni sulle proprie reti nell'ambito del cantiere;

- w) a tenere conto delle posizioni in sottosuolo dei sottoservizi indicati nelle planimetrie di massima fornite dagli Enti e dovrà quindi eseguire gli scavi con cautela considerando possibili difformità da quanto rappresentato sugli elaborati grafici; pertanto nel caso di danni causati alle condotte e relative interruzioni non potrà esimersi dal risponderne;
- x) a garantire sempre la sicurezza dei percorsi pedonali e di quelli carrabili per l'approvvigionamento delle attività produttive e commerciali;
- y) a fare campionature di tutte le lavorazioni che verranno eseguite;
- z) a mantenere ed adeguare anche momentaneamente le condotte degli impianti comunali o dichiarati tali dalla Direzione Lavori;
- aa) a sgomberare completamente il cantiere da materiali, mezzi d'opera e impianti di sua proprietà o di altri, non oltre 15 gg dal verbale di ultimazione dei lavori;
- bb) al risarcimento dei danni di ogni genere ai proprietari i cui immobili fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;
- cc) al risarcimento di eventuali danni a cose e/o persone causati durante i lavori considerato quanto già espresso al precedente art. 16;
- dd) al rifacimento/ripristino/sostituzione, a sua cura e spese, di tutto ciò non dichiarato idoneo da parte della D.L. (danni dovuti a negligenze e/o inadempienze, causati a materiali forniti e a lavori compiuti da altre ditte).

PARTE SECONDA DEFINIZIONE TECNICA DEI LAVORI

CAPO II REQUISITI DI ACCETTAZIONE MATERIALI E COMPONENTI

Art 19 - Norme generali – accettazione materiali

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate. I materiali, inoltre, dovranno corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati. Le caratteristiche dei materiali da impiegare dovranno corrispondere alle prescrizioni degli articoli ed alle relative voci dell'Elenco Prezzi allegato al presente Capitolato.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

Art 20 - Norme di riferimento e marcatura CE

I materiali utilizzati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva sui prodotti da costruzione 89/106/CEE (CPD), recepita in Italia mediante il regolamento di attuazione D_P_R_ n. 246/1993. Qualora il materiale da utilizzare sia compreso nei prodotti coperti dalla predetta direttiva, ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice zA delle singole norme armonizzate, secondo il sistema di attestazione previsto dalla normativa vigente.

I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere dovranno rispondere alle prescrizioni contrattuali e in particolare alle indicazioni del progetto esecutivo, e possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti e norme UNI applicabili, anche se non espressamente richiamate nel presente capitolato speciale d'appalto.

In assenza di nuove e aggiornate norme UNI, il direttore dei lavori potrà riferirsi alle norme ritirate o sostitutive. In generale, si applicheranno le prescrizioni del presente capitolato speciale d'appalto.

Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della direzione lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti dagli accordi contrattuali.

Art 21 - Impiego di materiali con caratteristiche superiori a quelle contrattuali

L'appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi, e la loro contabilizzazione deve essere redatta come se i materiali fossero conformi alle caratteristiche contrattuali.

Art 22 - Impiego di materiali o componenti di minor pregio

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, all'appaltatore deve essere applicata un'adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio, e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

Art 23 - Provvista dei materiali

Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti.

Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.

Art 24 - Materiali e prodotti per uso strutturale

I materiali e i prodotti per uso strutturale, in applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 17 gennaio 2018, devono essere:

- identificati mediante la descrizione a cura del fabbricante del materiale stesso e dei suoi componenti elementari;
- certificati mediante la documentazione di attestazione che preveda prove sperimentali per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche, effettuate da un ente terzo indipendente ovvero, ove previsto, autocertificate dal produttore secondo procedure stabilite dalle specifiche tecniche europee richiamate nel presente documento;
- accettati dal direttore dei lavori mediante controllo delle certificazioni di cui al punto precedente e mediante le prove sperimentali di accettazione previste dalle nuove norme tecniche per le costruzioni per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche.

Procedure e prove sperimentali d'accettazione

Tutte le prove sperimentali che servono a definire le caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche dei materiali strutturali devono essere eseguite e certificate dai laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, ovvero sotto il loro diretto controllo, sia per ciò che riguarda le prove di certificazione o di qualificazione, che per ciò che riguarda quelle di accettazione.

I laboratori dovranno fare parte dell'albo dei laboratori ufficiali depositato presso il servizio tecnico centrale del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Nei casi in cui per materiali e prodotti per uso strutturale è prevista la marcatura CE ai sensi del D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246, ovvero la qualificazione secondo le nuove norme tecniche, la relativa attestazione di conformità deve essere consegnata alla direzione dei lavori.

Il direttore dei lavori, per i materiali e i prodotti destinati alla realizzazione di opere strutturali e, in generale, nelle opere di ingegneria civile, ai sensi del paragrafo 2.1 delle nuove norme tecniche approvate dal D.M. 17 gennaio 2018, deve, se necessario, ricorrere a procedure e prove sperimentali d'accettazione, definite su insiemi statistici significativi.

Procedure di controllo di produzione in fabbrica

I produttori di materiali, prodotti o componenti disciplinati dalle nuove norme tecniche approvate dal D.M. 17 gennaio 2018, devono dotarsi di adeguate procedure di controllo di produzione in fabbrica. Per controllo di produzione nella fabbrica si intende il controllo permanente della produzione effettuato dal fabbricante. Tutte le procedure e le disposizioni adottate dal fabbricante devono essere documentate sistematicamente ed essere a disposizione di qualsiasi soggetto o ente di controllo.

Art 25 - Componenti del calcestruzzo

Leganti per opere strutturali

Nelle opere strutturali devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia, dotati di certificato di conformità (rilasciato da un organismo europeo notificato) ad una norma armonizzata della serie UNI EN 197 ovvero ad uno specifico benessere tecnico europeo (ETA), perché idonei all'impiego previsto, nonché, per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla legge 26 maggio 1965. n. 595.

È escluso l'impiego di cementi alluminosi.

Qualora il calcestruzzo risulti esposto a condizioni ambientali chimicamente aggressive, si devono utilizzare cementi per i quali siano prescritte da norme armonizzate europee e, fino alla disponibilità di esse, da norme nazionali adeguate proprietà di resistenza ai solfati e/o al dilavamento o ad eventuali altre specifiche azioni aggressive.

Fornitura

I sacchi per la fornitura dei cementi devono essere sigillati e in perfetto stato di conservazione. Se l'imballaggio fosse comunque manomesso o il prodotto avariato, il cemento potrà essere rifiutato dalla direzione dei lavori, e dovrà essere sostituito con altro idoneo. Se i leganti sono forniti sfusi, la provenienza e la qualità degli stessi dovranno essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce. La qualità del cemento potrà essere accertata mediante prelievo di campioni e loro analisi presso laboratori ufficiali. L'impresa deve disporre in cantiere di silos per lo stoccaggio del cemento, che ne consentano la conservazione in idonee condizioni termoigrometriche.

Marchio di conformità

L'attestato di conformità autorizza il produttore ad apporre il marchio di conformità sull'imballaggio e sulla documentazione di accompagnamento relativa al cemento certificato. Il marchio di conformità è costituito dal simbolo dell'organismo abilitato seguito da:

- nome del produttore e della fabbrica ed eventualmente del loro marchio o dei marchi di identificazione;
- ultime due cifre dell'anno nel quale è stato apposto il marchio di conformità;
- numero dell'attestato di conformità;
- descrizione del cemento;
- estremi del decreto.

Ogni altra dicitura deve essere stata preventivamente sottoposta all'approvazione dell'organismo abilitato.

Tabella 33.1 - Requisiti meccanici e fisici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Classe	Resistenza alla compressione [N/mm ²]				Tempo inizio presa [min]	Espansione [mm]
	Resistenza iniziale		Resistenza normalizzata			
	2 giorni	7 giorni	28 giorni			
32,5	-	> 16	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 60	≤ 10
32,5 R	> 10	-				
4,25	> 10	-				
4,25 R	> 20	-	≥ 42,5	≤ 62,5		
52,5	> 20	-	≥ 52,5	-	≥ 45	
52,5 R	> 30	-				

Tabella 33.2 - Requisiti chimici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Proprietà	Prova secondo	Tipo di cemento	Classe di resistenza	Requisiti ¹
Perdita al fuoco	EN 196-2	CEM I – CEM III	Tutte le classi	≤ 5,0%
Residuo insolubile	EN 196-2	CEM I – CEM III	Tutte le classi	≤ 5,0%
Solfati come (SO ₃)	EN 196-2	CEM I CEM II ² CEM IV CEM V	32,5 32,5 R 42,5	≤ 3,5%
			42,5 R 52,5 52,5 R	≤ 4,0%
		CEM III ³	Tutte le classi	
Cloruri	EN 196-21	Tutti i tipi ⁴	Tutte le classi	≤ 0,10%
Pozzolanicità	EN 196-5	CEM IV	Tutte le classi	Esito positivo della prova

¹ I requisiti sono espressi come percentuale in massa.

² Questa indicazione comprende i cementi tipo CEM II/A e CEM II/B, ivi compresi i cementi Portland composti contenenti solo un altro componente principale, per esempio II/A-S o II/B-V, salvo il tipo CEM II/B-T, che può contenere fino al 4,5% di SO₃, per tutte le classi di resistenza.

³ Il cemento tipo CEM III/C può contenere fino al 4,5% di SO₃.

⁴ Il cemento tipo CEM III può contenere più dello 0,100% di cloruri, ma, in tal caso, si dovrà dichiarare il contenuto effettivo in cloruri.

Metodi di prova

Ai fini dell'accettazione dei cementi la direzione dei lavori potrà effettuare le seguenti prove:

UNI EN 196 -1 - Metodi di prova dei cementi. Parte 1: Determinazione delle resistenze meccaniche;

UNI EN 196-2 - Metodi di prova dei cementi. Parte 2: Analisi chimica dei cementi;

UNI EN 196-3 - Metodi di prova dei cementi. Parte 3: Determinazione del tempo di presa e della stabilità;

UNI ENV SPERIMENTALE 196-4 - Metodi di prova dei cementi. Parte 4: Determinazione quantitativa dei costituenti;

UNI EN 196-5 - Metodi di prova dei cementi. Parte 5: Prova di pozzolanicità dei cementi pozzolanici;

UNI EN 196-6 - Metodi di prova dei cementi. Parte 6: Determinazione della finezza;

UNI EN 196-7 - Metodi di prova dei cementi. Parte 7: Metodi di prelievo e di campionatura del cemento;

UNI EN 196-8 - Metodi di prova dei cementi. Parte 8: Calore d'idratazione. Metodo per soluzione;

UNI EN 196-9 - Metodi di prova dei cementi. Parte 9: Calore d'idratazione. Metodo semiadiabatico;

UNI EN 196-10 - Metodi di prova dei cementi. Parte 10: Determinazione del contenuto di cromo (VI) idrosolubile nel cemento;

UNI EN 196-21 - Metodi di prova dei cementi. Determinazione del contenuto di cloruri, anidride carbonica e alcali nel cemento;

UNI EN 197-1 - Cemento. Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni;
 UNI EN 197-2 - Cemento. Valutazione della conformità;
 UNI EN 197-4 - Cemento. Parte 4: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi d'altoforno con bassa resistenza iniziale;
 UNI 10397 □ Cementi. Determinazione della calce solubilizzata nei cementi per dilavamento con acqua distillata;
 UNI EN 413□1 □ Cemento da muratura. Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità;
 UNI EN 413□2 □ Cemento da muratura. Metodi di prova;
 UNI EN 413□2 □ Cemento da muratura. Parte 2: Metodi di prova.
 UNI 9606 □ Cementi resistenti al dilavamento della calce. Classificazione e composizione.

Aggregati

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055□1.

È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla tabella 33.4, a condizione che la miscela di calcestruzzo confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio. Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica di cui ai prospetti H1 H2 ed H3 dell'annesso zA della norma europea armonizzata UNI EN 12620, per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 tonnellate di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

Tabella 33.4 - Limiti di impiego degli aggregati grossi provenienti da riciclo

Origine del materiale da riciclo	Classe del calcestruzzo	Percentuale di impiego
Demolizioni di edifici (macerie)	= C 8/10	fino al 100%
Demolizioni di solo calcestruzzo e calcestruzzo armato	≤ C30/37	≤ 30%
	≤ C20/25	fino al 60%
Riutilizzo di calcestruzzo interno negli stabilimenti di prefabbricazione qualificati (da qualsiasi classe > C45/55)	Stessa classe del calcestruzzo di origine	fino al 15% fino al 5%

Si potrà fare utile riferimento alle norme UNI 8520-1 e UNI 8520-2 al fine di individuare i requisiti chimico-fisici, aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali (meccaniche, di durabilità e pericolosità ambientale, ecc.), nonché quantità percentuali massime di impiego per gli aggregati di riciclo, o classi di resistenza del calcestruzzo, ridotte rispetto a quanto previsto nella tabella 33.4.

Gli inerti, naturali o di frantumazione devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose e argillose. di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto e all'ingombro delle armature e devono essere lavati con acqua dolce qualora ciò sia necessario per l'eliminazione di materie nocive.

il pietrisco deve provenire dalla frantumazione di roccia compatta, non gessosa né geliva, non deve contenere impurità né materie pulverulenti e deve essere costituito da elementi le cui dimensioni soddisfino alle condizioni sopra indicate per la ghiaia.

Sistema di attestazione della conformità

Il sistema di attestazione della conformità degli aggregati, ai sensi del D.P.R. n. 246/1993, è indicato nella tabella 33.5. Il sistema 2+ (certificazione del controllo di produzione in fabbrica) è quello specificato all'art. 7, comma 1 lettera B, procedura 1 del D_P_R_ n. 246/1993, comprensiva della sorveglianza, giudizio e approvazione permanenti del controllo di produzione in fabbrica.

Tabella 33.5 - Sistema di attestazione della conformità degli aggregati

Specifica tecnica europea armonizzata di riferimento	Uso previsto	Sistema di attestazione della conformità
Aggregati per calcestruzzo	Calcestruzzo strutturale	2+

Marcatura CE

Gli aggregati che devono riportare obbligatoriamente la marcatura CE sono riportati nella tabella 33.6. La produzione dei prodotti deve avvenire con un livello di conformità 2+, certificato da un organismo notificato.

Tabella 33.6 - Aggregati che devono riportare la marcatura CE

Impiego aggregato	Norme di riferimento
Aggregati per calcestruzzo	UNI EN 12620
Aggregati per conglomerati bituminosi e finiture superficiali per strade, aeroporti e altre aree trafficate	UNI EN 13043
Aggregati leggeri. Parte 1: Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta da iniezione/boiaccia	UNI EN 13055-1
Aggregati grossi per opere idrauliche (armourstone). Parte 1	UNI EN 13383-1
Aggregati per malte	UNI EN 13139
Aggregati per miscele non legate e miscele legate utilizzati nelle opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade	UNI EN 13242
Aggregati per massicciate ferroviarie	UNI EN 13450

Controlli d'accettazione

I controlli di accettazione degli aggregati da effettuarsi a cura del direttore dei lavori come stabilito dalle norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018, devono essere finalizzati alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella tabella 33.7, insieme ai relativi metodi di prova.

I metodi di prova da utilizzarsi sono quelli indicati nelle norme europee armonizzate citate, in relazione a ciascuna caratteristica.

Tabella 33.7 - Controlli di accettazione per aggregati per calcestruzzo strutturale

Caratteristiche tecniche	Metodo di prova
Descrizione petrografica semplificata	UNI EN 932-3
Dimensione dell'aggregato (analisi granulometrica e contenuto dei fini)	UNI EN 933-1
Indice di appiattimento	UNI EN 933-3
Dimensione per il filler	UNI EN 933-10
Forma dell'aggregato grosso (per aggregato proveniente da riciclo)	UNI EN 933-4
Resistenza alla frammentazione/frantumazione (per calcestruzzo $R_{ck} \geq C50/60$)	UNI EN 1097-2

Sabbia

Ferme restando le considerazioni dei paragrafi precedenti, la sabbia per il confezionamento delle malte o del calcestruzzo deve essere priva di solfati e di sostanze organiche, terrose o argillose, e avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, e di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

La sabbia naturale o artificiale deve risultare bene assortita in grossezza e costituita di grani resistenti non provenienti da roccia decomposta o gessosa. Essa deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose. Prima dell'impiego, se necessario, deve essere lavata con acqua dolce per eliminare eventuali materie nocive.

Verifiche sulla qualità

La direzione dei lavori potrà accertare in via preliminare le caratteristiche delle cave di provenienza del materiale per rendersi conto dell'uniformità della roccia, e dei sistemi di coltivazione e di frantumazione, prelevando dei campioni da sottoporre alle prove necessarie per caratterizzare la roccia nei riguardi dell'impiego.

Il prelevamento di campioni potrà essere omesso quando le caratteristiche del materiale risultino da un certificato emesso in seguito ad esami fatti eseguire da amministrazioni pubbliche, a seguito di sopralluoghi nelle cave, e i risultati di tali indagini siano ritenuti idonei dalla direzione dei lavori.

Il prelevamento dei campioni di sabbia deve avvenire normalmente dai cumuli sul luogo di impiego; diversamente, può avvenire dai mezzi di trasporto ed eccezionalmente dai silos. La fase di prelevamento non deve alterare le caratteristiche del materiale, e in particolare la variazione della sua composizione granulometrica e perdita di materiale fine. I metodi di prova possono riguardare l'analisi granulometrica e il peso specifico reale.

Norme per gli aggregati per la confezione di calcestruzzi

Riguardo all'accettazione degli aggregati impiegati per il confezionamento degli impasti di calcestruzzo, il direttore dei lavori, fermi restando i controlli della tabella 33.7, può fare riferimento anche alle seguenti norme:

UNI 8520□1 □ Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Definizione, classificazione e caratteristiche;

UNI 8520□2 □ Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Requisiti;

UNI 8520□7 □ Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione del passante allo staccio 0,075 UNI 2332;

UNI 8520□8 □ Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione del contenuto di grumi di argilla e particelle friabili;

UNI 8520□13 □ Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento degli aggregati fini;

UNI 8520□16 □ Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento degli aggregati grossi (metodi della pesata idrostatica e del cilindro);

UNI 8520□17 □ Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della resistenza a compressione degli aggregati grossi;

UNI 8520□20 □ Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della sensibilità al gelo e disgelo degli aggregati grossi;

UNI 8520□21 □ Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Confronto in calcestruzzo con aggregati di caratteristiche note;

UNI 8520□22 □ Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali;

UNI EN 1367□2 □ Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati.

Prova al solfato di magnesio;

UNI EN 1367□4 □ Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati.

Determinazione del ritiro per essiccamento;

UNI EN 12620 □ Aggregati per calcestruzzo;

UNI EN 1744□1 □ Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati. Analisi chimica;

UNI EN 13139 □ Aggregati per malta.

Norme di riferimento per gli aggregati leggeri

Riguardo all'accettazione degli aggregati leggeri impiegati per il confezionamento degli impasti di calcestruzzo, il direttore dei lavori, fermi restando i controlli della tabella 33.7, potrà far riferimento anche alle seguenti norme:

UNI EN 13055□1 □ Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione;

UNI EN 13055□2 □ Aggregati leggeri per miscele bituminose, trattamenti superficiali e per applicazioni in strati legati e non legati;

UNI 11013 □ Aggregati leggeri. Argilla e scisto espanso. Valutazione delle proprietà mediante prove su calcestruzzo convenzionale.

Aggiunte

È ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali del conglomerato cementizio.

Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma UNI EN 450 e potranno essere impiegate rispettando i criteri stabiliti dalle norme UNI EN 206□1 e UNI 11104.

I fumi di silice devono essere costituiti da silice attiva amorfa presente in quantità maggiore o uguale all'85% del peso totale.

Ceneri volanti

Le ceneri volanti, costituenti il residuo solido della combustione di carbone, dovranno provenire da centrali termoelettriche in grado di fornire un prodotto di qualità costante nel tempo e documentabile per ogni invio, e non contenere impurezze (lignina, residui oleosi, pentossido di vanadio, ecc.) che possano danneggiare o ritardare la presa e l'indurimento del cemento.

Particolare attenzione dovrà essere prestata alla costanza delle loro caratteristiche, che devono soddisfare i requisiti della norma UNI EN 450.

Il dosaggio delle ceneri volanti non deve superare il 25% del peso del cemento. Detta aggiunta non deve essere computata in alcun modo nel calcolo del rapporto acqua/cemento.

Nella progettazione del mix design e nelle verifiche periodiche da eseguire, andrà comunque verificato che l'aggiunta di ceneri praticata non comporti un incremento della richiesta di additivo per ottenere la stessa fluidità dell'impasto privo di ceneri maggiore dello 0.2%.

NORME DI RIFERIMENTO

UNI EN 450□1 □ Ceneri volanti per calcestruzzo. Parte 1: Definizione, specificazioni e criteri di conformità;

UNI EN 450□2 □ Ceneri volanti per calcestruzzo. Parte 2: Valutazione della conformità;

UNI EN 451□1 □ Metodo di prova delle ceneri volanti. Determinazione del contenuto di ossido di calcio libero;

UNI EN 451□2 □ Metodo di prova delle ceneri volanti. Determinazione della finezza mediante stacciatura umida.

Microsilice

La silice attiva colloidale amorfa è costituita da particelle sferiche isolate di SIO₂ con diametro compreso tra 0.01 e 0.5 micron. e ottenuta da un processo di tipo metallurgico, durante la produzione di silice metallica o di leghe ferro-silicio, in un forno elettrico ad arco.

La silice fume può essere fornita allo stato naturale, così come può essere ottenuta dai filtri di depurazione sulle ciminiere delle centrali a carbone oppure come sospensione liquida di particelle con contenuto secco di 50% in massa.

Si dovrà porre particolare attenzione al controllo in corso d'opera del mantenimento della costanza delle caratteristiche granulometriche e fisico chimiche.

Il dosaggio della silice fume non deve comunque superare il 7% del peso del cemento.

Tale aggiunta non sarà computata in alcun modo nel calcolo del rapporto acqua/cemento.

Se si utilizzano cementi di tipo I potrà essere computata nel dosaggio di cemento e nel rapporto acqua/cemento una quantità massima di tale aggiunta pari all'11% del peso del cemento.

Nella progettazione del mix design e nelle verifiche periodiche da eseguire, andrà comunque verificato che l'aggiunta di microsilice praticata non comporti un incremento della richiesta dell'additivo maggiore dello 0.2% per ottenere la stessa fluidità dell'impasto privo di silice fume.

NORME DI RIFERIMENTO

UNI 8981-8 □ Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo. Istruzioni per prevenire la reazione alcali-silice;

UNI EN 13263-1 □ Fumi di silice per calcestruzzo. Parte 1: Definizioni, requisiti e criteri di conformità;

UNI EN 13263-2 □ Fumi di silice per calcestruzzo. Parte 2: Valutazione della conformità.

Additivi

L'impiego di additivi, come per ogni altro componente, dovrà essere preventivamente sperimentato e dichiarato nel mix design della miscela di conglomerato cementizio, preventivamente progettata.

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

- fluidificanti;
- aeranti;
- ritardanti;
- acceleranti;
- fluidificanti-aeranti;
- fluidificanti-ritardanti;
- fluidificanti-acceleranti;
- antigelo-superfluidificanti_

Gli additivi devono essere conformi alla parte armonizzata della norma europea UNI EN 934-2.

L'impiego di eventuali additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

Gli additivi dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- essere opportunamente dosati rispetto alla massa del cemento;
- non contenere componenti dannosi alla durabilità del calcestruzzo;
- non provocare la corrosione dei ferri d'armatura;
- non interagire sul ritiro o sull'espansione del calcestruzzo. In caso contrario, si dovrà procedere alla determinazione della stabilità dimensionale.

Gli additivi da utilizzarsi, eventualmente, per ottenere il rispetto delle caratteristiche delle miscele in conglomerato cementizio, potranno essere impiegati solo dopo una valutazione degli effetti per il particolare conglomerato cementizio da realizzare e nelle condizioni effettive di impiego.

Particolare cura dovrà essere posta nel controllo del mantenimento nel tempo della lavorabilità del calcestruzzo fresco.

Per le modalità di controllo e di accettazione il direttore dei lavori potrà far eseguire prove o accettare l'attestazione di conformità alle norme vigenti.

Additivi acceleranti

Gli additivi acceleranti, allo stato solido o liquido hanno la funzione di addensare la miscela umida fresca e portare ad un rapido sviluppo delle resistenze meccaniche.

Il dosaggio degli additivi acceleranti dovrà essere contenuto tra lo 0,5 e il 2% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento in caso di prodotti che non contengono cloruri tali valori possono essere incrementati fino al 4%. Per evitare concentrazioni del prodotto, lo si dovrà opportunamente diluire prima dell'uso.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 17 gennaio 2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma UNI 7123;

In generale, per quanto non specificato si rimanda alla norma UNI EN 934-2.

Additivi ritardanti

Gli additivi ritardanti potranno essere eccezionalmente utilizzati, previa idonea qualifica e preventiva approvazione da parte della direzione dei lavori, per:

- particolari opere che necessitano di getti continui e prolungati, al fine di garantire la loro corretta monoliticità;
- getti in particolari condizioni climatiche;

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 17 gennaio 2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma UNI 7123.

Le prove di resistenza a compressione devono essere eseguite di regola dopo la stagionatura di 28 giorni, e la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo.

In generale, per quanto non specificato si rimanda alla norma UNI EN 934-2.

Additivi antigelo

Gli additivi antigelo sono da utilizzarsi nel caso di getto di calcestruzzo effettuato in periodo freddo previa autorizzazione della direzione dei lavori.

Il dosaggio degli additivi antigelo dovrà essere contenuto tra lo 0,5 e il 2% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento, che dovrà essere del tipo ad alta resistenza e in dosaggio superiore rispetto alla norma. Per evitare concentrazioni del prodotto, prima dell'uso dovrà essere opportunamente miscelato al fine di favorire la solubilità a basse temperature.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 14 gennaio 2008 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la determinazione dei tempi d'inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma UNI 7123.

Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura di 28 giorni, la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo.

Additivi fluidificanti e superfluidificanti

Gli additivi fluidificanti sono da utilizzarsi per aumentare la fluidità degli impasti, mantenendo costante il rapporto acqua/cemento e la resistenza del calcestruzzo, previa autorizzazione della direzione dei lavori.

L'additivo superfluidificante di prima e seconda additivazione dovrà essere di identica marca e tipo.

Nel caso in cui il mix design preveda l'uso di additivo fluidificante come prima additivazione, associato ad additivo superfluidificante a piè d'opera, questi dovranno essere di tipo compatibile e preventivamente sperimentati in fase di progettazione del mix design e di prequalifica della miscela. Dopo la seconda aggiunta di additivo, sarà comunque necessario assicurare la miscelazione per almeno 10 minuti prima dello scarico del calcestruzzo. La direzione dei lavori potrà richiedere una miscelazione più prolungata in funzione dell'efficienza delle attrezzature e delle condizioni di miscelamento.

Il dosaggio degli additivi fluidificanti dovrà essere contenuto tra lo 0.2 e lo 0.3% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento. Gli additivi superfluidificanti vengono aggiunti in quantità superiori al 2% rispetto al peso del cemento.

In generale, per quanto non specificato si rimanda alla norma UNI EN 934-2.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego mediante:

- la determinazione della consistenza dell'impasto mediante l'impiego della tavola a scosse con riferimento alla norma UNI 8020;
- esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 17 gennaio 2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la prova di essudamento prevista dalla norma UNI 7122.

Additivi aeranti

Gli additivi aeranti sono da utilizzarsi per migliorare la resistenza del calcestruzzo ai cicli di gelo e disgelo, previa autorizzazione della direzione dei lavori. La quantità dell'aerante deve essere compresa tra lo 0,005 e lo 0,05% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego mediante:

- la determinazione del contenuto d'aria secondo la norma UNI EN 12350-7;
- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 17 gennaio 2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- prova di resistenza al gelo secondo la norma UNI 7087;
- prova di essudamento secondo la norma UNI 7122.

Le prove di resistenza a compressione del calcestruzzo di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura.

Norme di riferimento

La direzione dei lavori, per quanto non specificato, per valutare l'efficacia degli additivi potrà disporre l'esecuzione delle seguenti prove:

UNI 7110 Additivi per impasti cementizi. Determinazione della solubilità in acqua distillata e in acqua satura di calce;

UNI 10765 Additivi per impasti cementizi. Additivi multifunzionali per calcestruzzo. Definizioni, requisiti e criteri di conformità.

UNI EN 480 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 4: Determinazione della quantità di acqua essudata del calcestruzzo;

UNI EN 480-5 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 5: Determinazione dell'assorbimento capillare;

UNI EN 480-6 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 6: Analisi all'infrarosso;

UNI EN 480-8 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Determinazione del tenore di sostanza secca convenzionale;

UNI EN 480-10 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Determinazione del tenore di cloruri solubili in acqua;

UNI EN 480-11 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 11: Determinazione delle caratteristiche dei vuoti di aria nel calcestruzzo indurito;

UNI EN 480-12 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 12:

Determinazione del contenuto di alcali negli additivi;

UNI EN 480□13 □ Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Malta da muratura di riferimento per le prove sugli additivi per malta;

UNI EN 480□14 □ Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 14: Determinazione dell'effetto sulla tendenza alla corrosione dell'acciaio di armatura mediante prova elettrochimica potenziostatica;

UNI EN 934□1 □ Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 1: Requisiti comuni;

UNI EN 934□2 □ Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 2: Additivi per calcestruzzo. Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura;

UNI EN 934□3 □ Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Additivi per malte per opere murarie.

Parte 3: Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura;

UNI EN 934□4 □ Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Additivi per malta per iniezione per cavi di precompressione.

Parte 4: Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura;

UNI EN 934□5 □ Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione.

Parte 5: Additivi per calcestruzzo proiettato. Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura;

UNI EN 934□6 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 6: Campionamento, controllo e valutazione della conformità.

Agenti espansivi

Gli agenti espansivi sono da utilizzarsi per aumentare il volume del calcestruzzo sia in fase plastica che indurito, previa autorizzazione della direzione dei lavori. La quantità dell'aerante deve essere compresa tra il 7 e il 10% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego mediante:

□ l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 17 gennaio 2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;

□ la determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma UNI 7123.

Le prove di resistenza a compressione del calcestruzzo, di regola, devono essere eseguite dopo la stagionatura.

NORME DI RIFERIMENTO

UNI 8146 □ Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Idoneità e relativi metodi di controllo;

UNI 8147 □ Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell'espansione contrastata della malta contenente l'agente espansivo;

UNI 8148 □ Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell'espansione contrastata del calcestruzzo contenente l'agente espansivo;

UNI 8149 □ Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione della massa volumica.

Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo

Gli eventuali prodotti antievaporanti filmogeni devono rispondere alle norme comprese tra UNI 8656 e UNI 8660. L'appaltatore deve preventivamente sottoporre all'approvazione della direzione dei lavori la documentazione tecnica sul prodotto e sulle modalità di applicazione. Il direttore dei lavori deve accertarsi che il materiale impiegato sia compatibile con prodotti di successive lavorazioni (per esempio, con il primer di adesione di guaine per impermeabilizzazione di Solette) e che non interessi le zone di ripresa del getto.

NORME DI RIFERIMENTO

UNI 8656 □ Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione.

Classificazione e requisiti;

UNI 8657 □ Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione della ritenzione d acqua;

UNI 8658 □ Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del tempo di essiccamento;

UNI 8659 □ Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del fattore di riflessione dei prodotti filmogeni pigmentati di bianco;

UNI 8660 □ Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione dell'influenza esercitata dai prodotti filmogeni sulla resistenza all'abrasione del calcestruzzo.

Prodotti disarmanti

Come disarmanti per le strutture in cemento armato è vietato usare lubrificanti di varia natura e oli esausti.

Dovranno, invece, essere impiegati prodotti specifici, conformi alla norma UNI 8866 (parti 1 e 2), per i quali sia stato verificato che non macchino o danneggino la superficie del conglomerato cementizio indurito, specie se a faccia vista.

Acqua di impasto

L'acqua per gli impasti deve essere dolce. limpida. priva di sali in percentuali dannose (particolarmente solfati e cloruri), priva di materie terrose e non aggressiva.

L'acqua, a discrezione della direzione dei lavori, in base al tipo di intervento o di uso, potrà essere trattata con speciali additivi, per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche al contatto con altri componenti l'impasto

È vietato l'impiego di acqua di mare.

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo. dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008, come stabilito dalle norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 17 gennaio 2018.

A discrezione della direzione dei lavori, l'acqua potrà essere trattata con speciali additivi, in base al tipo di intervento o di uso. per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche al contatto con altri componenti d'impasto.

Tabella 33.8 - Acqua di impasto

Caratteristica	Prova	Limiti di accettabilità
Ph	Analisi chimica	da 5,5 a 8,5
Contenuto solfati		SO ₄ minore 800 mg/litro
Contenuto cloruri		Cl minore 300 mg/litro
Contenuto acido solfidrico		minore 50 mg/litro
Contenuto totale di sali minerali		minore 3000 mg/litro
Contenuto di sostanze organiche		minore 100 mg/litro
Contenuto di sostanze solide sospese		minore 2000 mg/litro

Classi di resistenza del conglomerato cementizio

Per le classi di resistenza normalizzate per calcestruzzo normale, si può fare utile riferimento a quanto indicato nella norma UNI EN 206-1 e nella norma UNI 11104.

Sulla base della denominazione normalizzata, vengono definite le classi di resistenza della tabella 33.9.

Tabella 33.9 - Classi di resistenza

Classi di resistenza
C8/10
C12/15
C16/20
C20/25
C25/30
C28/35
C32/40
C35/45
C40/50
C45/55
C50/60
C55/67
C60/75
C70/85
C80/95
C90/105

Per le classi di resistenza superiori a C45/55, la resistenza caratteristica e tutte le grandezze meccaniche e fisiche che hanno influenza sulla resistenza e durabilità del conglomerato devono essere accertate prima dell'inizio dei lavori tramite un'apposita sperimentazione preventiva, e la produzione deve seguire specifiche procedure per il controllo di qualità.

Art 26 - Acciaio per cemento armato

Le forme di controllo obbligatorie

Le nuove norme tecniche per le costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (paragrafo 11.3.1):

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione, da eseguirsi sulle forniture;
- di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di spedizione.

A tale riguardo si definiscono:

lotti di produzione: si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.).

Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 t;

forniture: sono lotti formati da massimo 90 t. costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee;

lotti di spedizione: sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati

Ciascun prodotto qualificato deve essere costantemente riconoscibile, per quanto concerne le caratteristiche qualitative, e rintracciabile, per quanto concerne lo stabilimento di produzione.

Il marchio indelebile deve essere depositato presso il servizio tecnico centrale e deve consentire, in maniera inequivocabile, di risalire:

- all'azienda produttrice;
- allo stabilimento;
- al tipo di acciaio e alla sua eventuale saldabilità.

Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso produttore, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato.

Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati anche in relazione all'uso quali per esempio:

l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, la targhetatura, la sigillatura dei fasci e altri.

Permane, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre e i rotoli. Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento, e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto la marcatura deve essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.

Tenendo presente che gli elementi determinanti della marcatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione il produttore deve rispettare le modalità di marcatura denunciate nella documentazione presentata al servizio tecnico centrale e deve comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate.

Il prodotto di acciaio non può essere impiegato in caso di:

- mancata marcatura;
- non corrispondenza a quanto depositato;
- illeggibilità, anche parziale, della marcatura.

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal servizio tecnico centrale.

Nella tabella 34.1 si riportano i numeri di identificazione del paese di origine del produttore dell'acciaio previsti dalla norma UNI EN 100801, caratterizzanti nervature consecutive. Nel caso specifico dell'Italia si hanno quattro nervature consecutive.

Tabella 34.1 - Numeri di identificazione del paese di origine del produttore dell'acciaio previsti dalla norma UNI EN 10080

Paese produttore	Numero di nervature trasversali normali tra l'inizio della marcatura e la nervatura rinforzata successiva
Austria, Germania	1
Belgio, Lussemburgo, Paesi Bassi, Svizzera	2
Francia	3
Italia	4
Irlanda, Islanda, Regno Unito	5
Danimarca, Finlandia, Norvegia, Svezia	6
Portogallo, Spagna	7
Grecia	8
Altri	9

Identificazione del produttore

Il criterio di identificazione dell'acciaio prevede che su un lato della barra/rotolo vengano riportati dei simboli che identificano l'inizio di lettura del marchio (start: due nervature ingrossate consecutive), l'identificazione del paese produttore e dello stabilimento.

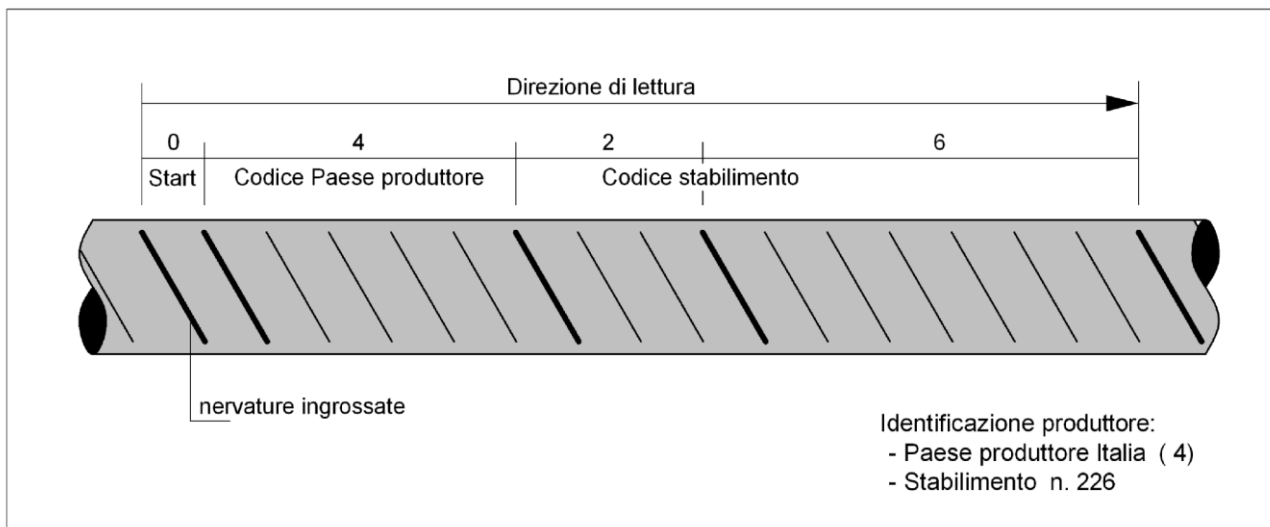


Figura 34.1 - Identificazione del produttore

Identificazione della classe tecnica

Sull'altro lato della barra/rotolo, l'identificazione prevede dei simboli che identificano l'inizio della lettura (start: tre nervature ingrossate consecutive) e un numero che identifica la classe tecnica dell'acciaio che deve essere depositata presso il registro europeo dei marchi, da 101 a 999 escludendo i multipli di 10. La figura 34.2 riporta un acciaio di classe tecnica n. 226.

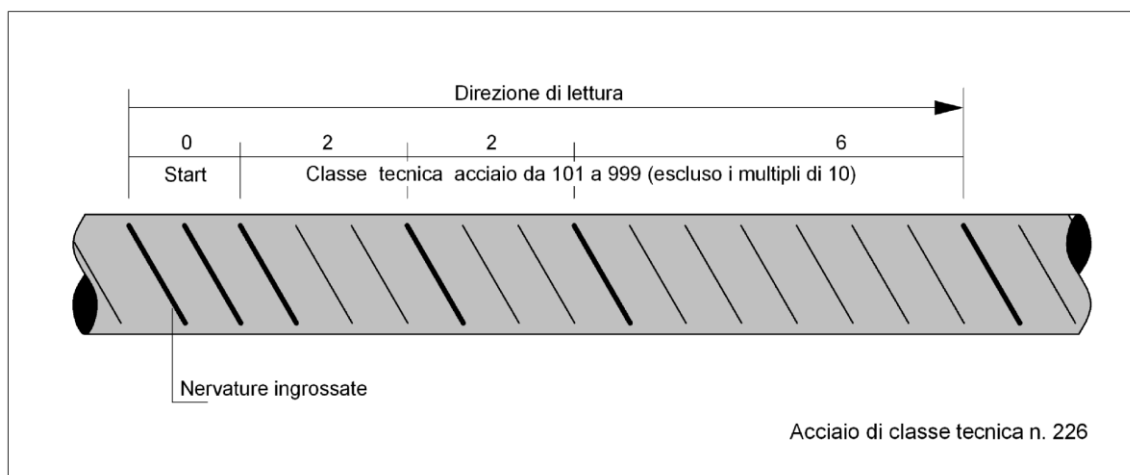


Figura 34.2 - Identificazione della classe tecnica

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del direttore dei lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio ufficiale non possono assumere valenza ai sensi delle norme tecniche per le costruzioni, e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

Il caso della unità marcata scorporata. Le ulteriori indicazioni del direttore dei lavori per le prove di laboratorio.

Può accadere che durante il processo costruttivo, presso gli utilizzatori, presso i commercianti o presso i trasformatori intermedi, l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marcatura del prodotto. In questo caso, tanto gli utilizzatori quanto i commercianti e i trasformatori intermedi, oltre a dover predisporre idonee zone di stoccaggio, hanno la responsabilità di documentare la provenienza del prodotto mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il servizio tecnico centrale.

In tal caso, i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dal direttore dei lavori.

Conservazione della documentazione d'accompagnamento

I produttori, i successivi intermediari e gli utilizzatori finali devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno dieci anni, e devono mantenere evidenti le marcature o le etichette di riconoscimento per la rintracciabilità del prodotto.

Indicazione del marchio identificativo nei certificati delle prove meccaniche.

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli sui campioni da sottoporre a prove.

Nel caso i campioni fossero sprovvisti del marchio identificativo, ovvero il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il servizio tecnico centrale, il laboratorio dovrà tempestivamente informare di ciò il servizio tecnico centrale e il direttore dei lavori.

Le certificazioni così emesse non possono assumere valenza ai fini della vigente normativa il materiale non può essere utilizzato e il direttore dei lavori deve prevedere, a cura e spese dell'impresa, l'allontanamento dal cantiere del materiale non conforme.

Forniture e documentazione di accompagnamento: l'attestato di qualificazione

Le nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale (paragrafo 11.3.1 _5)

L'attestato di qualificazione può essere utilizzato senza limitazione di tempo, inoltre deve riportare il riferimento al documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio.

Il direttore dei lavori, prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

Centri di trasformazione

Le nuove norme tecniche (paragrafo 11_3_2_6) definiscono centro di trasformazione, nell'ambito degli acciai per cemento armato, un impianto esterno al produttore e al cantiere fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in opere in cemento armato quali, per esempio, elementi saldati e/o presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura), pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni.

Il centro di trasformazione deve possedere tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche per le costruzioni.

Rintracciabilità dei prodotti

il centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.

Documentazione di accompagnamento e verifiche del direttore dei lavori

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore devono essere accompagnati da idonea documentazione che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso. In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

- da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività rilasciato dal servizio tecnico centrale recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora il direttore dei lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il Collaudatore statico, che deve riportare nel certificato di collaudo statico gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

I tipi d'acciaio per cemento armato

Le nuove norme tecniche per le costruzioni ammettono esclusivamente l'impiego di acciai saldabili e nervati idoneamente qualificati secondo le procedure previste dalle stesse norme, e controllati con le modalità previste per gli acciai per cemento armato precompresso e per gli acciai per carpenterie metalliche.

Il tipo di acciaio per cemento armato utilizzato è indicato nella tabella 34.2.

Tabella 34.2 - Tipi di acciai per cemento armato

Tipi di acciaio previsti dal D.M. 14 gennaio 2008 (saldabili e ad aderenza migliorata)
B450C ($6 \leq \varnothing \leq 50$ mm)

L'acciaio per cemento armato B450C (laminato a caldo) è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:

- f_y nom: 450 N/mm²

- f_t nom: 540 N/mm²

e deve rispettare i requisiti indicati nella tabella 46.3.

Tabella 34.3 - Acciaio per cemento armato laminato a caldo B450C

Caratteristiche	Requisiti	Frattile [%]
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y\ nom}$	5,0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t\ nom}$	5,0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,15$ $\leq 1,35$	10,0
$(f_y/f_{y\ nom})_k$	$\leq 1,25$	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:		
$\phi < 12$ mm	4 ϕ	-
$12 \leq \phi \leq 16$ mm	5 ϕ	-
per $16 < \phi \leq 25$ mm	8 ϕ	-
per $25 < \phi \leq 50$ mm	10 ϕ	-

L'accertamento delle proprietà meccaniche

L'accertamento delle proprietà meccaniche degli acciai deve essere condotto secondo le seguenti norme (paragrafo 11.3.2.3 nuove norme tecniche):

UNI EN ISO 15630-1 – Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato;

UNI EN ISO 15630-2 – Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 2: Reti saldate.

Per gli acciai deformati a freddo, ivi compresi i rotoli, le proprietà meccaniche devono essere determinate su provette mantenute per 60 minuti a $100 \pm 10^\circ\text{C}$ e successivamente raffreddate in aria calma a temperatura ambiente.

In ogni caso, qualora lo snervamento non sia chiaramente individuabile, si deve sostituire f_y , con $f(0,2)$.

La prova di piegamento

La prova di piegamento e di raddrizzamento deve essere eseguita alla temperatura di $20 + 5^\circ\text{C}$ piegando la provetta a 90° , mantenendola poi per 30 minuti a $100 \pm 10^\circ\text{C}$ e procedendo, dopo raffreddamento in aria, al parziale raddrizzamento per almeno 20° . Dopo la prova il campione non deve presentare cricche.

La prova di trazione

La prova a trazione per le barre è prevista dalla norma UNI EN ISO 15630-1. I campioni devono essere prelevati in contraddittorio con l'appaltatore al momento della fornitura in cantiere. Gli eventuali trattamenti di invecchiamento dei provini devono essere espressamente indicati nel rapporto di prova.

La lunghezza dei campioni delle barre per poter effettuare sia la prova di trazione, sia la prova di piegamento deve essere di almeno 100 cm (consigliato 150 cm).

Riguardo alla determinazione di A_{gt} , allungamento percentuale totale alla forza massima di trazione F_m , bisogna considerare che:

- se A_{gt} è misurato usando un estensimetro, A_{gt} deve essere registrato prima che il carico diminuisca più di 0,5% dal relativo valore massimo;
- se A_{gt} è determinato con il metodo manuale, A_{gt} deve essere calcolato con la seguente formula:

$$A_{gt} = A_g + R_m / 2000$$

dove

- A_g è l'allungamento percentuale non-proporzionale al carico massimo F_m

- R_m è la resistenza a trazione (N/mm²).

La misura di A_g deve essere fatta su una lunghezza della parte calibrata di 100 mm ad una distanza r_2 di almeno 50 mm o $2d$ (il più grande dei due) lontano dalla frattura. Questa misura può essere considerata come non valida se la distanza r_1 fra le ganasce e la lunghezza della parte calibrata è inferiore a 20 mm o d (il più grande dei due).

La norma UNI EN 15630-1 stabilisce che in caso di contestazioni deve applicarsi il metodo manuale.

Le caratteristiche dimensionali e di impiego

L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni (paragrafo 11.3.2.4 nuove norme tecniche).

Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera.

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi, cioè, una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio.

La marcatura dei prodotti deve consentirne l'identificazione e la rintracciabilità.

La documentazione di accompagnamento delle forniture deve rispettare le prescrizioni stabilite dalle norme tecniche, in particolare è necessaria per quei prodotti per i quali non sussiste l'obbligo della marcatura CE.

Le barre sono caratterizzate dal diametro della barra tonda liscia equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a 7,85 kg/dm³.

I diametri di impiego per gli acciai B450C, in barre e in rotoli, sono riportati nelle tabelle 34.5

Tabella 34.5 - Diametri di impiego per gli acciai B450C in barre e rotoli

Acciaio	Diametro ϕ [mm]
In barre	$6 \leq \phi \leq 40$
In rotoli	$6 \leq \phi \leq 16$

La sagomatura e l'impiego

Le lavorazioni per la sagomatura e/o l'assemblaggio delle barre (paragrafo 11.3.2.4 nuove norme tecniche), come previste a progetto, dovranno avvenire:

- in centri di trasformazione, solo se dotati dei requisiti previsti.

Le reti e i tralicci elettrosaldati

Gli acciai delle reti e dei tralicci elettrosaldati devono essere saldabili. L'interasse delle barre non deve superare i 330 mm.

I tralicci sono dei componenti reticolari composti con barre e assemblati mediante saldature.

Per le reti e i tralicci in acciaio (B450C o B450A), gli elementi base devono avere diametro come di riportato nella tabella 34.6.

Tabella 34.6 - Diametro ϕ degli elementi base per le reti e i tralicci in acciaio B450C

Acciaio tipo	Diametro ϕ degli elementi base
B450C	$6 \text{ mm} \leq \phi \leq 16 \text{ mm}$

Il rapporto tra i diametri delle barre componenti le reti e i tralicci deve essere: $\phi_{\min}/\phi_{\max} \geq 0,6$.

I nodi delle reti devono resistere ad una forza di distacco determinata in accordo con la norma UNI EN ISO 15630-2 pari al 25% della forza di snervamento della barra, da computarsi per quella di diametro maggiore sulla tensione di snervamento pari a 450 N/mm². Tale resistenza al distacco della saldatura del nodo deve essere controllata e certificata dal produttore di reti e di tralicci secondo le procedure di qualificazione di seguito riportate.

In ogni elemento di rete o traliccio le singole armature componenti devono avere le stesse caratteristiche.

La produzione di reti e tralicci elettrosaldati può essere effettuata a partire da materiale di base prodotto nello stesso stabilimento di produzione del prodotto finito o da materiale di base proveniente da altro stabilimento.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti in altro stabilimento, questi ultimi possono essere costituiti da acciai provvisti di specifica qualificazione o da elementi semilavorati quando il produttore, nel proprio processo di lavorazione, conferisca al semilavorato le caratteristiche meccaniche finali richieste dalla norma.

In ogni caso, il produttore dovrà procedere alla qualificazione del prodotto finito, rete o traliccio.

La marchiatura di identificazione

Ogni pannello o traliccio deve essere, inoltre, dotato di apposita marchiatura che identifichi il produttore della rete o del traliccio stesso.

La marchiatura di identificazione può essere anche costituita da sigilli o etichettature metalliche indelebili con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto, ovvero da marchiatura supplementare indelebile. In ogni caso, la marchiatura deve essere identificabile in modo permanente anche dopo l'annegamento nel calcestruzzo della rete o del traliccio elettrosaldato.

Laddove non fosse possibile tecnicamente applicare su ogni pannello o traliccio la marchiatura secondo le modalità sopra indicate, dovrà essere comunque apposta su ogni pacco di reti o tralicci un'apposita etichettatura, con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto e del produttore. In questo caso, il direttore dei lavori, al momento dell'accettazione della fornitura in cantiere, deve verificare la presenza della predetta etichettatura.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti nello stesso stabilimento, ovvero in stabilimenti del medesimo produttore, la marchiatura del prodotto finito può coincidere con la marchiatura dell'elemento base, alla quale può essere aggiunto un segno di riconoscimento di ogni singolo stabilimento.

La saldabilità

L'analisi chimica effettuata su colata e l'eventuale analisi chimica di controllo effettuata sul prodotto finito, deve soddisfare le limitazioni riportate nella tabella 34.7, dove il calcolo del carbonio equivalente C_{eq} è effettuato con la seguente formula:

$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

in cui i simboli chimici denotano il contenuto degli elementi stessi espresso in percentuale.

Tabella 34.7 - Massimo contenuto di elementi chimici in percentuale (%)

Elemento	Simbolo	Analisi di prodotto	Analisi di colata
Carbonio	<i>C</i>	0,24	0,22
Fosforo	<i>P</i>	0,055	0,050
Zolfo	<i>S</i>	0,055	0,050
Rame	<i>Cu</i>	0,85	0,80
Azoto	<i>N</i>	0,013	0,012
Carbonio equivalente	C_{eq}	0,52	0,50

È possibile eccedere il valore massimo di C dello 0,03% in massa, a patto che il valore del Ceq venga ridotto dello 0,02% in massa.

Contenuti di azoto più elevati sono consentiti in presenza di una sufficiente quantità di elementi che fissano l'azoto stesso.

Le tolleranze dimensionali

La deviazione ammissibile per la massa nominale dei diametri degli elementi d'acciaio deve rispettare le tolleranze riportate nella tabella 34.8.

Tabella 34.8 - Deviazione ammissibile per la massa nominale

Diametro nominale [mm]	$5 \leq \phi \leq 8$	$8 < \phi \leq 40$
Tolleranza in % sulla sezione ammessa per l'impiego	± 6	$\pm 4,5$

Le procedure di controllo per acciai da cemento armato ordinario, barre e rotoli

I controlli sistematici

Le prove di qualificazione e di verifica periodica, di cui ai successivi punti, devono essere ripetute per ogni prodotto avente caratteristiche differenti o realizzato con processi produttivi differenti, anche se provenienti dallo stesso stabilimento.

I rotoli devono essere soggetti a qualificazione separata dalla produzione in barre e dotati di marchiatura differenziata.

Le prove di qualificazione

Il laboratorio ufficiale prove incaricato deve effettuare, senza preavviso, presso lo stabilimento di produzione, il prelievo di una serie di 75 saggi, ricavati da tre diverse colate o lotti di produzione, 25 per ogni colata o lotto di produzione, scelti su tre diversi diametri opportunamente differenziati, nell'ambito della gamma prodotta.

Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica.

Sui campioni devono essere determinati, a cura del laboratorio ufficiale incaricato, i valori delle tensioni di snervamento e rottura f_y e f_t , l'allungamento Agt, ed effettuate le prove di piegamento.

Le prove periodiche di verifica della qualità

Ai fini della verifica della qualità, il laboratorio incaricato deve effettuare controlli saltuari, ad intervalli non superiori a tre mesi, prelevando tre serie di cinque campioni, costituite ognuna da cinque barre di uno stesso diametro, scelte con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico, e provenienti da una stessa colata.

Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica. Su tali serie il laboratorio ufficiale deve effettuare le prove di resistenza e di duttilità. I corrispondenti risultati delle prove di snervamento e di rottura vengono introdotti nelle precedenti espressioni, le quali vengono sempre riferite a cinque serie di cinque saggi, facenti parte dello stesso gruppo di diametri, da aggiornarsi ad ogni prelievo, aggiungendo la nuova serie ed eliminando la prima in ordine di tempo. I nuovi valori delle medie e degli scarti quadratici così ottenuti vengono, quindi, utilizzati per la determinazione delle nuove tensioni caratteristiche, sostitutive delle precedenti (ponendo $n = 25$).

Se i valori caratteristici riscontrati risultano inferiori ai minimi per gli acciai B450C e B450A, il laboratorio incaricato deve darne comunicazione al servizio tecnico centrale e ripetere le prove di qualificazione solo dopo che il produttore ha eliminato le cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Qualora uno dei campioni sottoposti a prova di verifica della qualità non soddisfi i requisiti di duttilità per gli acciai B450C e B450A, il prelievo relativo al diametro di cui trattasi deve essere ripetuto. Il

nuovo prelievo sostituisce quello precedente a tutti gli effetti. Un ulteriore risultato negativo comporta la ripetizione della qualificazione.

Le tolleranze dimensionali devono essere riferite alla media delle misure effettuate su tutti i saggi di ciascuna colata o lotto di produzione.

Su almeno un saggio per colata o lotto di produzione è calcolato il valore dell'area relativa di nervatura o di dentellatura.

Tabella 34.9 - Verifica di qualità per ciascuno dei gruppi di diametri

Intervallo di prelievo	Prelievo	Provenienza
≤ 1 mese	3 serie di 5 campioni 1 serie = 5 barre di uno stesso diametro	Stessa colata

Tabella 34.10 - Verifica di qualità non per gruppi di diametri

Intervallo di prelievo	Prelievo	Provenienza
≤ 1 mese	15 saggi prelevati da 3 diverse colate: - 5 saggi per colata o lotto di produzione indipendentemente dal diametro	Stessa colata o lotto di produzione

La verifica delle tolleranze dimensionali per colata o lotto di produzione

Ai fini del controllo di qualità, le tolleranze dimensionali di cui alla tabella 34.10 devono essere riferite alla media delle misure effettuate su tutti i saggi di ciascuna colata o lotto di produzione.

Qualora la tolleranza sulla sezione superi il $\pm 2\%$, il rapporto di prova di verifica deve riportare i diametri medi effettivi.

La facoltatività dei controlli su singole colate o lotti di produzione

I produttori già qualificati possono richiedere, di loro iniziativa, di sottoporsi a controlli su singole colate o lotti di produzione, eseguiti a cura di un laboratorio ufficiale prove. Le colate o lotti di produzione sottoposti a controllo devono essere cronologicamente ordinati nel quadro della produzione globale.

I controlli consistono nel prelievo, per ogni colata e lotto di produzione e per ciascun gruppo di diametri da essi ricavato, di un numero n di saggi, non inferiore a dieci, sui quali si effettuano le prove di verifica di qualità per gli acciai in barre, reti e tralicci elettrosaldati.

Le tensioni caratteristiche di snervamento e rottura devono essere calcolate con le espressioni per i controlli sistematici in stabilimento per gli acciai in barre e rotoli, nelle quali n è il numero dei saggi prelevati dalla colata.

I controlli nei centri di trasformazione

I controlli nei centri di trasformazione sono obbligatori e devono essere effettuati:

- in caso di utilizzo di barre, su ciascuna fornitura, o comunque ogni 90 t;
- in caso di utilizzo di rotoli, ogni dieci rotoli impiegati.

Qualora non si raggiungano le quantità sopra riportate, in ogni caso deve essere effettuato almeno un controllo per ogni giorno di lavorazione.

Ciascun controllo deve essere costituito da tre spezzoni di uno stesso diametro per ciascuna fornitura, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi alle eventuali forniture provenienti da altri stabilimenti.

I controlli devono consistere in prove di trazione e piegamento e devono essere eseguiti dopo il raddrizzamento.

In caso di utilizzo di rotoli deve altresì essere effettuata, con frequenza almeno mensile, la verifica dell'area relativa di nervatura o di dentellatura, secondo il metodo geometrico di cui alla norma UNI EN ISO 15630-1.

Tutte le prove suddette devono essere eseguite dopo le lavorazioni e le piegature atte a dare ad esse le forme volute per il particolare tipo di impiego previsto.

Le prove di cui sopra devono essere eseguite e certificate dai laboratori ufficiali prove.

Il direttore tecnico di stabilimento curerà la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

I controlli di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, devono essere effettuati dal direttore dei lavori entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico, in ragione di tre spezzoni marchiati e di uno stesso diametro scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario, i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

I valori di resistenza e allungamento di ciascun campione da eseguirsi comunque prima della messa in opera del prodotto riferiti ad uno stesso diametro, devono essere compresi fra i valori massimi e minimi riportati nella tabella 34.11. Questi limiti tengono conto della dispersione dei dati e delle variazioni che possono intervenire tra diverse apparecchiature e modalità di prova.

Nel caso di campionamento e di prova in cantiere, che deve essere effettuata entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale in cantiere, qualora la determinazione del valore di una quantità fissata non sia conforme al valore di accettazione, il valore dovrà essere verificato prelevando e provando tre provini da prodotti diversi nel lotto consegnato.

Se un risultato è minore del valore, sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente. Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato. In questo caso occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino.

Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore di accettazione, il lotto consegnato deve essere considerato conforme.

Se i criteri sopra riportati non sono soddisfatti, dieci ulteriori provini devono essere prelevati da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante, che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove presso un laboratorio ufficiale.

Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui dieci ulteriori provini è maggiore del valore caratteristico, e i singoli valori sono compresi tra il valore minimo e il valore massimo, secondo quanto sopra riportato. In caso contrario, il lotto deve essere respinto e il risultato segnalato al servizio tecnico centrale.

Tabella 34.11 - Valori di resistenza e di allungamento accettabili

Caratteristica	Valore limite	Note
f_y minimo	425 N/mm ²	(450 – 25) N/mm ²
f_y massimo	572 N/mm ²	[450 · (1,25 + 0,02)] N/mm ²
A_{gt} minimo	≥ 6,0%	per acciai B450C

A_{gt} minimo	$\geq 2,0\%$	per acciai B450A
Rottura/snervamento	$1,13 \leq f_t/f_y \leq 1,37$	per acciai B450C
Rottura/snervamento	$f_t/f_y \geq 1,03$	per acciai B450A
Piegamento/raddrizzamento	assenza di cricche	per tutti

Il prelievo dei campioni e la domanda al laboratorio prove

Il prelievo dei campioni di barre d'armatura deve essere effettuato a cura del direttore dei lavori o di un tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio ufficiale prove incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Qualora la fornitura di elementi sagomati o assemblati, provenga da un centro di trasformazione, il direttore dei lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche, può recarsi presso il medesimo centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i necessari controlli. In tal caso, il prelievo dei campioni deve essere effettuato dal direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del direttore dei lavori. Quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio ufficiale incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

La domanda di prove al laboratorio ufficiale autorizzato deve essere sottoscritta dal direttore dei lavori e deve contenere indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo.

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del direttore dei lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle norme tecniche, e di ciò deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

PARTE TERZA

SPECIFICHE TECNICHE DELLE LAVORAZIONI

Art 27 - Demolizioni

L'appaltatore deve assicurarsi, prima dell'inizio delle demolizioni, dell'interruzione di approvvigionamenti idrici, gas, e allacci di fognature, nonché dell'accertamento e successiva eliminazione di elementi in amianto, in conformità alle prescrizioni del D.M. 6 settembre 1994 recante normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto.

Sbarramento della zona di demolizione

Nella zona sottostante la demolizione devono essere vietati la sosta e il transito di persone e mezzi, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.

L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento e il trasporto del materiale accumulato devono essere consentiti soltanto dopo che è stato sospeso lo scarico dall'alto.

Idoneità delle opere provvisionali

Le opere provvisionali, in legno o in ferro, devono essere allestite sulla base di giustificati calcoli di resistenza, e devono essere conservate in efficienza per l'intera durata del lavoro, secondo le prescrizioni specifiche del piano di sicurezza.

Prima di reimpiegare elementi di ponteggi di qualsiasi tipo si deve provvedere alla loro revisione per eliminare le parti non ritenute più idonee.

Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori e/o il direttore dei lavori potrà ordinare l'esecuzione di prove per verificare la resistenza degli elementi strutturali provvisionali impiegati dall'appaltatore.

Prima dell'inizio di lavori di demolizione, è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle strutture da demolire e dell'eventuale influenza su strutture limitrofe.

In relazione al risultato di tale verifica, devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si possano verificare crolli intempestivi o danni anche a strutture di edifici confinanti o adiacenti.

Ordine delle demolizioni. Programma di demolizione

I lavori di demolizione, come stabilito dall'art. 151 del D.Lgs, 9 aprile 2008, n. 81, devono procedere con cautela e con ordine, devono essere eseguiti sotto la sorveglianza di un preposto, e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti.

La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, ove previsto, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.

Allontanamento e /o deposito delle materie di risulta

Il materiale di risulta ritenuto inutilizzabile dal direttore dei lavori deve essere allontanato dal cantiere per essere portato a rifiuto presso pubblica discarica o altra discarica autorizzata. Diversamente, l'appaltatore potrà trasportare a sue spese il materiale di risulta presso proprie aree.

Il materiale proveniente dagli scavi che dovrà essere riutilizzato, dovrà essere depositato entro l'ambito del cantiere, o sulle aree precedentemente indicate, ovvero in zone tali da non costituire intralcio al movimento di uomini e mezzi durante l'esecuzione dei lavori.

Qualora l'appaltatore, nell'esecuzione dei lavori, scopra ruderi monumentali, deve darne subito notizia al direttore dei lavori, e non può demolirli né alterarli in qualsiasi modo senza il preventivo permesso del direttore stesso.

Art 28 - Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui alle norme tecniche vigenti, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltrechè totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applica il disposto dell'art. 36 del Capitolato Generale d'appalto.

Art 29 - Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie ecc.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovano al di sotto del piano di campagna o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo), quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

Art 30 - Scavi di fondazione o in trincea

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come gli scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fognie, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e la Stazione Appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature o ai getti prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun

pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei Lavori.

Col procedere della realizzazione l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, semprechè non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà della Stazione Appaltante; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei Lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o

danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

Per gli scavi di fondazione si applicheranno le norme previste dal DM 17 gennaio 2018, integrato dalla Circolare del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, 21 Gennaio 2019, n. 7.

Scavi in presenza d'acqua

Sono definiti scavi in acqua quelli eseguiti in zone del terreno dove la falda acquifera, pur ricorrendo ad opere provvisorie di eliminazione per ottenere un abbassamento della falda, sia costantemente presente ad un livello di almeno 20 cm dal fondo dello scavo.

Nel prosciugamento è opportuno che la superficie freatica si abbassi oltre la quota del fondo dello scavo per un tratto di 40/60 cm, inversamente proporzionale alla granulometria del terreno in esame.

Pompe di aggotamento

Le pompe di aggotamento (o di drenaggio) devono essere predisposte dall'appaltatore in quantità, portata e prevalenza sufficienti a garantire nello scavo una presenza di acqua di falda inferiore a 20 cm durante tutta la durata delle opere da realizzare all'interno dello scavo.

I sistemi di prosciugamento del fondo adottati dall'appaltatore devono essere accettati dalla direzione dei lavori, specialmente durante l'esecuzione di strutture in cemento armato, al fine di prevenire il dilavamento del calcestruzzo o delle malte.

Art 31 - Micropali

Generalità

a) Prove di carico.

I pali saranno sottoposti a prove di carico statico in relazione alle condizioni ed alle caratteristiche del suolo e in conformità al DM 17 gennaio 2018, integrato dalla Circolare del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, 21 Gennaio 2019, n. 7 e alle relative norme vigenti.

b) Controlli non distruttivi.

Oltre alle prove di resistenza dei calcestruzzi e sugli acciai impiegati previsti dalle vigenti norme, la Direzione dei Lavori potrà richiedere prove secondo il metodo dell'eco o carotaggi sonici in modo da individuare gli eventuali difetti e controllare la continuità.

Per quanto non espressamente contemplato nel presente articolo, le modalità esecutive devono essere conformi alle indicazioni della normativa consolidata.

I lavori saranno eseguiti in conformità, ma non limitatamente, alle seguenti normative :

- Ministero delle infrastrutture / Decreto 17 gennaio 2018 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" (G.U. 20 febbraio 2018, n. 42)
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti / Circolare 21 Gennaio 2019, n. 7 - Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018 (G.U. 11 febbraio 2019 n. 35- S.O. n.5);
- D.P.R. 380/2001 e s.m.i., art. 52;
- CNR «Istruzioni sulla pianificazione della manutenzione stradale»;
- Raccomandazioni dell'Associazione Geotecnica Italiana sui pali di fondazione, dicembre 1984.

Esecuzione perforazioni

Le tecniche di perforazione e le modalità di getto dovranno essere definite in relazione alla natura dei materiali da attraversare e delle caratteristiche idrogeologiche locali.

La scelta delle attrezzature di perforazione ed i principali dettagli esecutivi, nel caso di situazioni stratigrafiche particolari o per l'importanza dell'opera, dovranno essere messi a punto a cura e spese dell'Impresa, anche mediante l'esecuzione di micropali di prova, approvati dalla DL prima dell'inizio della costruzione dei micropali.

Dovranno essere adottate durante la perforazione tutte le tecniche per evitare il franamento del foro, la contaminazione delle armature, l'interruzione e/o l'inglobamento di terreno nella guaina cementizia che solidarizza l'armatura al terreno circostante.

Le perforazioni dovranno quindi essere eseguite con rivestimento, ed i detriti allontanati mediante opportuni fluidi di perforazione.

Questo potrà consistere in:

- acqua;
- fanghi bentonitici;
- schiuma
- aria, nel caso di perforazione a rotopercolazione con martello a fondo foro, o in altri casi approvati dalla DL.

Tolleranze geometriche

Le tolleranze ammesse sono le seguenti:

- la posizione planimetrica non dovrà discostarsi da quella di progetto più di 2 cm, salvo diverse indicazioni della DL;
- la deviazione dell'asse del micropalo rispetto all'asse di progetto non dovrà essere maggiore del 2%;
- la sezione dell'armatura metallica non dovrà risultare inferiore a quella di progetto;
- il diametro dell'utensile di perforazione dovrà risultare non inferiore al diametro di perforazione di progetto;
- quota testa micropalo: ± 5 cm;
- lunghezza: ± 15 cm.

Armatura

Le armature metalliche dovranno soddisfare le prescrizioni di cui al presente articolo e saranno in ogni caso estese a tutta la lunghezza del micropalo.

Armature tubolari

L'approvvigionamento di tubi per l'armatura di micropali, nella fattispecie **Ø 139,7 sp. 8 mm**, dovrà avvenire da un fornitore dotato di attestato di denuncia dell'attività di centro di trasformazione per la lavorazione di tubi per micropali (taglio e filettatura) in corso di validità rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Si useranno tubi di acciaio **S 355**, senza saldatura longitudinale del tipo per costruzioni meccaniche.

Le giunzioni tra i diversi spezzoni di tubo potranno essere ottenute mediante manicotti filettati o saldati.

Tali giunzioni dovranno consentire una trazione pari almeno all'80% del carico ammissibile a compressione.

Nel caso i tubi di armatura siano anche dotati di valvole per l'iniezione, essi dovranno essere scovolati internamente dopo l'esecuzione dei fori di uscita della malta (fori $d = 8$ mm) allo scopo di asportare le sbavature lasciate dal trapano.

Le valvole saranno costituite da manicotti di gomma di spessore minimo $s = 3.5$ mm, aderenti al tubo e mantenuti in posto mediante anelli in fili di acciaio (diametro 4 mm) saldati al tubo in corrispondenza dei bordi del manicotto.

La valvola più bassa sarà posta subito sopra il fondello che occlude la base del tubo

Anche le armature tubolari dovranno essere dotate di distanziatori non metallici per assicurare un copriferro minimo di 3 cm, posizionati di preferenza sui manicotti di giunzione.

Malte e miscele cementizie

Il cemento da impiegare dovrà essere scelto in relazione alle caratteristiche ambientali, prendendo in considerazione in particolare l'aggressività dell'ambiente esterno.

Gli inerti saranno di norma utilizzati solo per il confezionamento di malte da utilizzare per il getto dei micropali a semplice cementazione.

In relazione alle prescrizioni di progetto l'inerte sarà costituito da sabbie fini, polveri di quarzo, polveri di calcare, o ceneri volanti.

Nel caso di impiego di ceneri volanti, ad esempio provenienti dai filtri di altoforni, si dovrà utilizzare materiale totalmente passante al vaglio da 0.075 mm.

E' ammesso l'impiego di additivi fluidificanti non aeranti. L'impiego di acceleranti potrà essere consentito solo in situazioni particolari. Schede tecniche di prodotti commerciali che l'Impresa si propone di usare dovranno essere inviate preventivamente alla Direzione Lavori per informazione.

Per quanto riguarda le malte e le miscele cementizie queste di norma dovranno presentare resistenza cubica pari a :

$R_{ck} \geq 25$ MPa

A questo scopo si prescrive che il dosaggio in peso dei componenti sia tale da soddisfare un rapporto acqua/cemento:

$a/c \leq 0.5$

La composizione delle miscele di iniezione, riferita ad 1 m³ di sabbia, dovrà essere la seguente:

cemento : 600 kg – R 425

additivi secondo indicazioni del produttore

Per i controlli della qualità della malta cementizia per i micropali si adotterà procedura analoga a quelle prevista per i controlli sul calcestruzzo.

Formazione del fusto del micropalo

Completata la perforazione, nella fattispecie di diametro **219** mm e rimossi i detriti, si provvederà ad inserire entro il foro l'armatura, che dovrà essere conforme ai disegni di progetto, nella fattispecie profilo tubolare **Ø 139,7 sp. 8 mm**.

La cementazione potrà avvenire con riempimento a gravità o con riempimento a bassa pressione.

Nel primo caso il riempimento del foro, dopo la posa delle armature, dovrà avvenire tramite un tubo di alimentazione disceso fino a 10/15 cm dal fondo, collegato alla pompa di mandata o agli iniettori.

Nel caso si adotti una miscela contenente inerti sabbiosi, ovvero con peso di volume superiore a quello degli eventuali fanghi di perforazione, il tubo convogliatore sarà dotato superiormente di un imbuto o tramoggia di carico; si potrà anche procedere al getto attraverso l'armatura, se tubolare e di diametro interno ≥ 80 mm. Il riempimento sarà proseguito fino a che la malta immessa risalga in superficie senza inclusioni o miscele con il fluido di perforazione. Si dovrà accertare la necessità o meno di effettuare rabbocchi, da eseguire preferibilmente tramite il tubo di convogliamento.

Controlli e documentazione

Per ogni micropalo eseguito, l'appaltatore dovrà fornire una scheda contenente le seguenti indicazioni:

- numero del micropalo e data di esecuzione (con riferimento ad una planimetria);
- lunghezza della perforazione totale e lunghezza del tratto immorsato in roccia;
- modalità di esecuzione della perforazione: utensile, fluido, rivestimenti;
- caratteristiche dell'armatura;
- volume della miscela o della malta iniettata e pressione di iniezione;
- caratteristiche della miscela o della malta e degli additivi fluidificanti e acceleranti di presa.

Tolleranze ammissibili per tutti i micropali

I micropali dovranno essere realizzati nella posizione e con le dimensioni di progetto esecutivo, con le seguenti tolleranze ammissibili, salvo più rigorose limitazioni indicate in progetto:

- coordinate planimetriche del centro del micropalo: ± 2 cm;
- scostamento dell'inclinazione dell'asse teorico: $\pm 2\%$;
- lunghezza: ± 15 cm;
- diametro finito: $\pm 5\%$;
- quota testa micropalo: ± 5 cm.

Prove di verifica in corso d'opera

Sui pali di fondazione devono essere eseguite prove di carico statiche di verifica per:

- accertare eventuali deficienze esecutive nel palo;
- verificare i margini di sicurezza disponibili nei confronti della rottura del sistema palo-terreno;
- valutare le caratteristiche di deformabilità del sistema palo-terreno.

Tali prove devono essere spinte ad un carico assiale pari a 1,5 volte l'azione di progetto utilizzata per le verifiche sle.

Il numero e l'ubicazione delle prove di verifica devono essere stabiliti in base all'importanza dell'opera e al grado di omogeneità del terreno di fondazione. In ogni caso, il numero di prove non deve essere inferiore a:

- 1, se il numero di pali è inferiore o uguale a 20;
- 2, se il numero di pali è compreso tra 21 e 50;
- **3, se il numero di pali è compreso tra 51 e 100;**
- 4, se il numero di pali è compreso tra 101 e 200;
- 5, se il numero di pali è compreso tra 201 e 500;
- il numero intero più prossimo al valore $5 + n/500$, se il numero n di pali è superiore a 500.

Le prove di carico dovranno essere eseguite da un laboratorio ufficiale, in contraddittorio con l'impresa esecutrice. La direzione dei lavori dovrà, in contraddittorio con l'impresa, stabilire in anticipo su quali pali operare la prova di carico, ai fini dei controlli esecutivi. Per nessun motivo il palo potrà essere caricato prima dell'inizio della prova, che potrà essere effettuata solo quando sia trascorso il tempo sufficiente perché il palo abbia raggiunto la stagionatura prescritta per la malta.

Preparazione dei micropali da sottoporre a prova

La preparazione dei pali da sottoporre a prova di carico sarà eseguita mediante la regolarizzazione della testa previa scapitozzatura della malta e messa a nudo del fusto per un tratto di ≈ 50 cm. Successivamente, sul palo (in cui non dovranno essere state predisposte le orditure di ancoraggio ma si dovrà, successivamente alla prova, effettuare la saldatura dei monconi di barra necessari a garantirne l'ancoraggio in fondazione secondo le indicazioni della D.L.) deve essere solidarizzata una piastra di acciaio disposta in piano e adeguata per

l'appoggio del martinetto. L'esecuzione della prova deve avere inizio dopo la stagionatura della malta, per evitare eventuali deformazioni plastiche durante l'applicazione del carico.

Per la prova di carico verticale il contrasto al martinetto sarà offerto mediante travi di ripartizione in acciaio vincolate da tiranti passivi realizzati nei micropali adiacenti (che dovranno distare almeno 4 diametri da centro a centro) mediante l'inserimento negli stessi all'interno del tubo di orditura (in luogo delle orditure previste a progetto per il collegamento alla fondazione) di una barra di ancoraggio per tiranti dotata di filettatura, dado conico e piastra di ancoraggio. La resistenza della barra di ancoraggio sarà adeguata al tiro di riscontro necessario e alla sollecitazione di trazione prevista per i pali (prevedibilmente si impiegherà una barra diametro 32 mm di acciaio $f_y/f_u = 950/1050$ N/mm², carico di snervamento 628 kN, carico di rottura 691 kN di lunghezza 8 m di cui 6 m ancorati nel micropalo). Nel caso non risulti possibile l'impiego dei micropali adiacenti a tale fine si ricorrerà a tiranti passivi realizzati verticalmente nel sedime e debitamente ancorati in profondità per garantire con adeguato margine il tiro di contrasto competente.

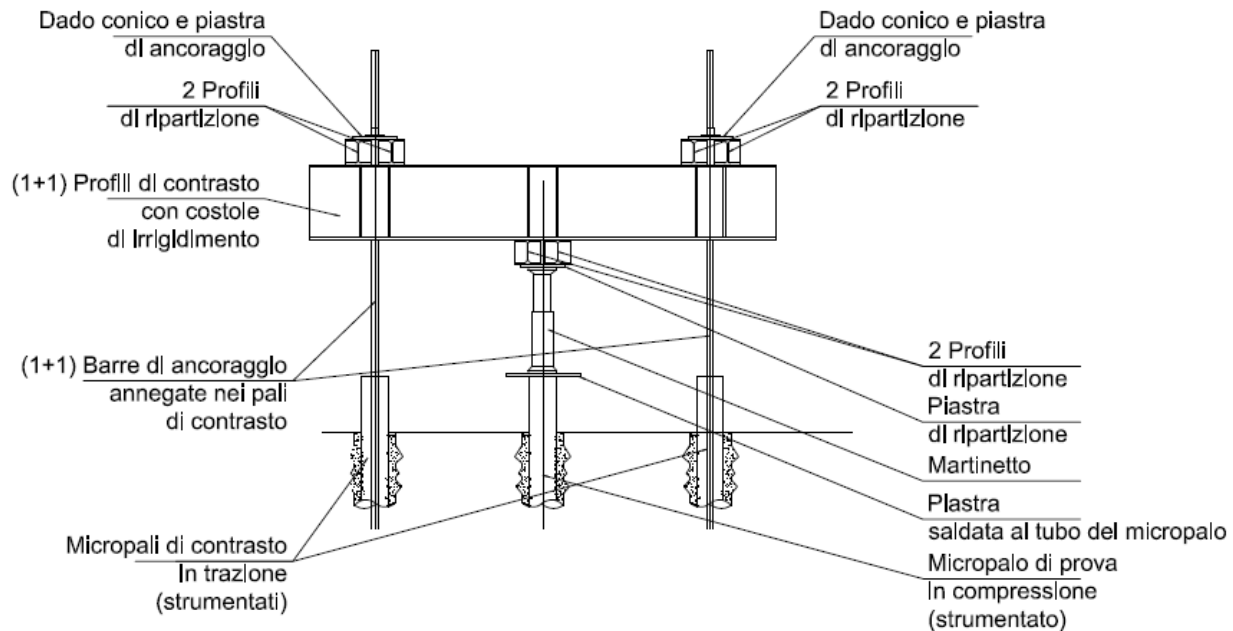


Figura 55. 0 - Schema di applicazione del carico di prova su palo di fondazione con travi di contrasto

Prove di carico verticali

Le prove di carico verticali permettono di misurare gli abbassamenti prodotti dall'applicazione di un carico verticale sulla testa del palo. I risultati ottenuti si riferiscono, nella gran parte dei casi, ai cedimenti istantanei della testa del palo, pertanto la prova deve essere limitata nel tempo dallo stabilizzarsi dei valori rilevati.

La direzione dei lavori deve individuare il numero e l'ubicazione dei pali da sottoporre a prova in conformità ai limiti stabiliti dalle nuove norme tecniche per le costruzioni.

I pali soggetti a prova di carico assiale, a discrezione della direzione dei lavori, potranno essere sottoposti anche a controlli non distruttivi.

La misura degli abbassamenti sarà realizzata mediante micrometri centesimali interposti tra le travi portamicrometri (solidali al terreno) e la testa del palo. Le travi portamicrometri (due tra loro parallele) devono essere sorrette da supporti sufficientemente lontani dal palo e dal sistema di reazione, in maniera che i micrometri non siano influenzati dalle operazioni di carico e scarico. I supporti delle travi devono essere solidamente immersi nel terreno: devono distare dal palo di prova non meno di 3 m e non meno di 2 m

dall'impronta della zavorra (o da eventuali pali di reazione). Le travi devono avere elevata rigidità flessionale e, nel caso siano metalliche, un estremo di ciascuna trave deve essere libero di dilatarsi in dipendenza delle variazioni di temperatura. Le travi portamicrometri devono essere schermate dai raggi solari per minimizzare le deformazioni di natura termica. I micrometri devono essere tre, disposti sul perimetro del palo di prova a 120° l'uno dall'altro. Tale disposizione permette di controllare eventuali rotazioni della testa del palo. Nel caso si impieghino per il riscontro micropali adiacenti si strumenteranno anche questi ultimi con almeno un micrometro ciascuno. I micrometri devono avere graduazione in centesimi di millimetro ed avere escursione dell'astina non inferiore a 50 mm. Le superfici sulle quali poggiano gli steli dei micrometri devono essere perpendicolari alla direzione del moto e ben lisce.

Il valore di carico della prova sarà definito in base al palo scelto per la prova e sarà almeno pari a 1,5 volte il massimo carico di esercizio.

Ciascuna prova di carico si svilupperà mediante due cicli di carico-scarico in cui verrà raggiunto rispettivamente il carico di esercizio e il carico di prova. Si adotteranno gli step di carico di cui al seguito con le percentuali riferite al carico di esercizio.

1° ciclo : 0% - 20% - 40% - 60% - 80% - 100% - 80% - 60% - 40% - 20% - 0%

2° ciclo : 0% - 20% - 40% - 60% - 80% - 100% - 110% - 120% - 130% - 140% - 150% - 140% - 130% - 120% - 110% - 100% - 80% - 60% - 40% - 20% - 0%

In corrispondenza di ogni step di carico occorre rilevare le letture della strumentazione. Considerando che i micropali vengono ammorsati in roccia l'andamento dei cedimenti nel tempo non è prevedibilmente significativo pertanto si provvederà a controllare la stabilità dei cedimenti nel tempo solo in corrispondenza dei valori massimi dei cicli per un tempo di almeno 30 minuti e letture almeno ogni 5 minuti a pressione mantenuta costante.

Presentazione dei risultati

I risultati della prova di carico su palo di fondazione devono essere presentati con i seguenti diagrammi:

- carico/cedimento;
- tempo/cedimento (solo in corrispondenza degli step di carico massimo).

Ai suddetti diagrammi si aggiunge la relazione di accompagnamento del laboratorio ufficiale che ha eseguito la prova di carico.

Verbale di prova di carico su palo di fondazione

Il verbale di prova di carico su pali di fondazione deve contenere i seguenti dati:

- individuazione e caratteristiche costruttive delle opere;
- data e ora della prova;
- localizzazione del palo su cui è stata effettuata la prova di carico;
- descrizione della struttura di prova (struttura di contrasto, di sostegno laterale, travi portamicrometri, martinetti, celle di carico, ecc.);
- descrizione dell'eventuale strumentazione collocata all'interno del palo;
- certificati e curve di taratura degli strumenti utilizzati;
- grafici e tabelle per la visualizzazione dei risultati della prova.

Oneri delle prove

L'appaltatore è tenuto a fornire tutta l'assistenza in cantiere necessaria alla preparazione e allo svolgimento delle prove compresa la delimitazione dell'area e la protezione della stessa, ciò senza diritto ad alcun compenso accessorio e senza che ciò comporti diritto alla posticipazione della data di fine lavori. Rimane inoltre compreso negli oneri dell'appaltatore l'eventuale sostituzione delle orditure dei pali con barre di ancoraggio necessari al riscontro del martinetto e, al termine della prova, l'adattamento delle stesse ai fini dell'ancoraggio dei pali i fondazione e la realizzazione dell'ancoraggio della testa del palo di prova con monconature saldate.

La fornitura, messa in opera e smontaggio delle carpenterie metalliche necessarie all'apparato di riscontro del martinetto di prova e al sostegno della strumentazione di prova saranno a carico dell'appaltatore che dovrà eseguire quanto richiesto senza il riconoscimento di oneri ulteriori né fermo cantiere.

Controlli d'integrità dei pali di fondazione - Criteri generali

In tutti i casi in cui la qualità dei pali dipenda in misura significativa dai procedimenti esecutivi e dalle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, devono essere effettuati dei controlli di integrità diretti a verificare almeno:

- la lunghezza;
- la sezione trasversale;
- la discontinuità.

Il controllo dell'integrità, da effettuarsi con prove dirette o indirette di comprovata validità, deve interessare almeno il 5% dei pali della fondazione con un minimo di due pali.

I controlli di integrità dovranno essere eseguiti da un laboratorio ufficiale, in contraddittorio con l'impresa esecutrice. Sui pali con riscontrati difetti esecutivi dovranno essere eseguiti ulteriori controlli (anche distruttivi) per le successive determinazioni della stazione appaltante.

Prove di tipo eco sonico

La prova di eco sonico (o della risposta impulsiva) è una prova a basse deformazioni che deve essere impiegata per verificare la continuità o eventuali anomalie del palo (variazioni di sezioni, cavità, interruzioni, giunzioni di prefabbricati non eseguite correttamente, ecc.).

Il controllo è applicabile a pali di fondazione isolati (specialmente di tipo prefabbricato e battuto) e a pali trivellati in terreni coerenti.

La prova consiste nel sollecitare la testa del palo – resa libera allo scopo svincolandola dalle strutture di fondazione (travi, plinti, platee, solette) o dal magrone – con una forza impulsiva assiale tale da provocare onde di compressione assiale, mediante l'impiego di un martello in nylon, valutando la risposta in termini di velocità o spostamento nel tempo. Il segnale di risposta o segnale riflesso, rilevato mediante un accelerometro posizionato anch'esso sulla testa del palo, viene depurato da eventuali componenti estranee e opportunamente amplificato per meglio interpretare i segnali di eco.

La lunghezza del palo oggetto di controllo, o la distanza di una discontinuità dalla testa del palo stesso, è determinata dalla relazione $2L = t \cdot V$, dove L è la lunghezza del palo, V la velocità delle onde longitudinali all'interno del calcestruzzo e t il tempo di ritardo rispetto all'istante in cui l'impulso viene trasmesso al palo.

Prova di ammettenza meccanica verticale

La prova di ammettenza meccanica verticale è una prova a basse deformazioni che consente di verificare la geometria del palo (lunghezza, variazioni della sezione, ecc.), il vincolo d'interfaccia laterale e il grado di incastro alla base, nonché la rigidità elastica del sistema palo terreno.

La prova utilizza tecniche di sollecitazione dinamica applicate alla testa del palo, che dovrebbe essere libera e accessibile.

Prove riflettometriche

Il metodo riflettometrico trova la sua applicazione nelle indagini su elementi metallici quali cavi di precompressione, tiranti, armature di micropali. L'analisi si basa sull'applicazione di impulsi elettrici in corrispondenza del terminale accessibile dell'elemento e sullo studio dei segnali elettrici di ritorno che, viaggiando lungo l'elemento stesso, subiscono riflessione in corrispondenza della fine del tratto metallico e di ogni altra eventuale anomalia che ne interessa la sezione.

Il metodo riflettometrico, nato per effettuare il controllo di qualità in opera su cavi di precompressione di travi da ponte, consiste essenzialmente nell'emissione di impulsi di tensione di brevissima durata ad un'estremità del cavo e nel rilievo, nello stesso punto, dei segnali elettrici riflessi dall'altra estremità e da eventuali difetti presenti lungo il percorso del cavo. Dall'esame dell'andamento temporale del segnale riflesso è possibile risalire alle caratteristiche del cavo ed alla grandezza delle anomalie incontrate.

Art 32 - Opere e strutture di calcestruzzo armato

Generalità

Impasti di Calcestruzzo

Gli impasti di calcestruzzo dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

Calcestruzzi utilizzati:

Conglomerato cementizio per uso non strutturale (magrone di fondazione)

CLASSE DI RESISTENZA C 8/10

CLASSE DI ESPOSIZIONE X0

CLASSE DI CONSISTENZA S4

Conglomerato cementizio per Fondazioni / cordolo testa palo

CLASSE DI RESISTENZA C 28/35

CLASSE DI ESPOSIZIONE XC2 (bagnato raramente asciutto)

RAPPORTO ACQUA CEMENTO MASSIMO 0.50

CONSISTENZA SEMIFLUIDA: S3 (slump 160-210 mm)

ADDITIVI NEL GETTO: fluidificante

GRANULOMETRIA E DOSAGGIO INERTI

Dosaggio minimo di calcestruzzo: 300 kg/mc

Diametro massimo aggregato: 25 mm

Conglomerato cementizio per contrafforti

CLASSE DI RESISTENZA C 28/35

CLASSE DI ESPOSIZIONE XC1 (asciutto, raramente bagnato)

RAPPORTO ACQUA CEMENTO MASSIMO 0.50

CONSISTENZA SEMIFLUIDA: S3 (slump 100-150 mm)

CONSISTENZA FLUIDA: S4 (slump 160-210 mm)

ADDITIVI NEL GETTO: fluidificante

GRANULOMETRIA E DOSAGGIO INERTI

Dosaggio minimo di calcestruzzo: 300 kg/mc

Diametro massimo aggregato: 25 mm

Diametro massimo aggregato per impalcato : 20 mm

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività e devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934-2.

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008. L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Nei calcestruzzi è ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non ne vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali.

Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 450-1. Per quanto riguarda l'impiego si potrà fare utile riferimento ai criteri stabiliti dalle norme UNI EN 206-1 ed UNI 11104.

I fumi di silice devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 13263-1.

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI EN 206-1.

Riprese di getto. Riprese di getto su calcestruzzo fresco e su calcestruzzo indurito

Le interruzioni del getto devono essere autorizzate dalla direzione dei lavori. Per quanto possibile, i getti devono essere eseguiti senza soluzione di continuità, in modo da evitare le riprese e conseguire la necessaria continuità strutturale. Per ottenere ciò, è opportuno ridurre al minimo il tempo di ricopertura tra gli strati successivi, in modo che, mediante vibrazione, si ottenga la monoliticità del calcestruzzo.

Qualora siano inevitabili le riprese di getto, è necessario che la superficie del getto su cui si prevede la ripresa, sia lasciata quanto più possibile corrugata. Alternativamente, la superficie deve essere scalfita e pulita dai detriti, in modo da migliorare l'adesione con il getto successivo. L'adesione può essere migliorata con specifici adesivi per ripresa di getto (resine), o con tecniche diverse che prevedono l'utilizzo di additivi ritardanti o ritardanti superficiali da aggiungere al calcestruzzo o da applicare sulla superficie.

In sintesi:

- le riprese del getto su calcestruzzo fresco possono essere eseguite mediante l'impiego di additivi ritardanti nel dosaggio necessario in relazione alla composizione del calcestruzzo;
- le riprese dei getti su calcestruzzo indurito devono prevedere superfici di ripresa del getto precedente molto rugose, che devono essere accuratamente pulite e superficialmente trattate per assicurare la massima adesione tra i due getti di calcestruzzo.

La superficie di ripresa del getto di calcestruzzo può essere ottenuta con:

- scarificazione della superficie del calcestruzzo già gettato;
- spruzzando sulla superficie del getto una dose di additivo ritardante la presa;
- collegando i due getti con malta di collegamento a ritiro compensato.

Quando sono presenti armature metalliche (barre) attraversanti le superfici di ripresa, occorre fare sì che tali barre, in grado per la loro natura di resistere al taglio, possano funzionare più efficacemente come elementi tesi in tralicci resistenti agli scorrimenti, essendo gli elementi compressi costituiti da aste virtuali di calcestruzzo che, come si è detto in precedenza, abbiano a trovare una buona imposta ortogonale rispetto al loro asse (questo è, per esempio, il caso delle travi gettate in più riprese sulla loro altezza).

Tra le riprese di getto sono da evitare i distacchi, le discontinuità o le differenze d'aspetto e colore.
Nel caso di ripresa di getti di calcestruzzo a vista devono eseguirsi le ulteriori disposizioni del direttore dei lavori.

Controlli sul Calcestruzzo

Per i controlli sul calcestruzzo ci si atterrà a quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018.

Il calcestruzzo viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto D.M.

La resistenza caratteristica del calcestruzzo dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del calcestruzzo si articola nelle seguenti fasi:

- Valutazione preliminare della resistenza;
- Controllo di produzione
- Controllo di accettazione
- Prove complementari

Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, sono eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.

La qualità del calcestruzzo, è controllata dal Direttore dei Lavori, secondo le procedure di cui al punto 11.2.5. del D.M. 17 gennaio 2018.

Acciaio per Cemento Armato

Caratteristiche dimensionali e di impiego

L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni.

Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati (staffe, ferripiegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera.

La sagomatura e/o Passsemblaggio dovranno avvenire:

- in centri di trasformazione, solo se provvisti dei requisiti di cui al punto 11.3.1.7. del D.M. 17 gennaio 2018.

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi cioè una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio.

Per quanto riguarda la marchiatura dei prodotti e la documentazione di accompagnamento vale quanto indicato nel D.M. 17 gennaio 2018.

Reti e tralicci elettrosaldati: gli acciai delle reti e tralicci elettrosaldati devono essere saldabili.

L'interasse delle barre non deve superare 330 mm.

I tralicci sono dei componenti reticolari composti con barre ed assemblati mediante saldature.

Procedure di controllo per acciai da cemento armato ordinario - barre e rotoli

Controlli di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori e secondo quanto disposto al punto 11.3.2.10 del D.M. 17 gennaio 2018 devono essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, in ragione di 3 spezzoni, marchiati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun lotto,

sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

Il prelievo dei campioni va effettuato a cura del Direttore dei Lavori o di tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Qualora la fornitura, di elementi sagomati o assemblati, provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti al punto 11.3.1.7 del D.M. 17 gennaio 2018, può recarsi presso il medesimo Centro di

trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

La domanda di prove al Laboratorio autorizzato deve essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e deve contenere indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo.

Procedure di controllo per acciai da cemento armato ordinario - reti e tralicci elettrosaldati

Controlli di accettazione in cantiere

I controlli sono obbligatori e devono essere effettuati su tre saggi ricavati da tre diversi pannelli, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione.

Qualora uno dei campioni sottoposti a prove di accettazione non soddisfi i requisiti previsti nelle norme tecniche relativamente ai valori di snervamento, resistenza a trazione del filo, allungamento, rottura e resistenza al distacco, il prelievo relativo all'elemento di cui trattasi va ripetuto su un altro elemento della stessa partita. Il nuovo prelievo sostituisce quello precedente a tutti gli effetti.

Norme per il Cemento Armato Normale

Nella esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto contenuto nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., nelle norme tecniche del D.M. 17 gennaio 2018 e nella relativa normativa vigente.

Armatura dei pilastri

Nel caso di elementi sottoposti a prevalente sforzo normale, le barre parallele all'asse devono avere diametro maggiore od uguale a 12 mm e non potranno avere interassi maggiori di 300 mm.

Le armature trasversali devono essere poste ad interasse non maggiore di 12 volte il diametro minimo delle barre impiegate per l'armatura longitudinale, con un massimo di 250 mm. Il diametro delle staffe non deve essere minore di 6 mm e di 1/4 del diametro massimo delle barre longitudinali.

Copriferro e interferro

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo.

Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature.

In particolare dovranno essere rispettati i copriferri seguenti:

FONDAZIONI **4,0 cm**

CONTRAFFORTI **4,0 cm**

Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati.

Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

Ancoraggio delle barre e loro giunzioni

Le armature longitudinali devono essere interrotte ovvero sovrapposte preferibilmente nelle zone compresse o di minore sollecitazione.

La continuità fra le barre può effettuarsi mediante:

- sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione nel tratto rettilineo deve essere non minore di 20 volte il diametro della barra. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 4 volte il diametro;
- saldature, eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature. Devono essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo;

Rete a maglie saldate in acciaio per armature di fondazioni o pavimentazioni in conglomerato cementizio

Lo spessore dei singoli fili nonché le dimensioni delle maglie verranno fissate dalla Direzione dei Lavori. Per la dimensione delle maglie, le quali potranno essere quadrate o rettangolari, si fissano i limiti da 75 mm a 300 mm. La rete sarà costituita da barre di acciaio ad alta resistenza conformi ai punti 11.3.1 e 1 1.3.2 del D.M. 17 gennaio 2018.

Per quanto non espressamente contemplato nel presente articolo, le modalità esecutive dovranno essere conformi alle indicazioni della normativa consolidata.

La rete verrà contabilizzata e liquidata in base al peso effettivo del materiale impiegato. Nel prezzo relativo di elenco sono compresi tutti gli oneri di fornitura del materiale, l'esecuzione della rete, la sua posa in opera, ganci, trasporti, sfridi e tutto quanto altro occorra.

Art 33 - Strato di collegamento (binder) e di usura

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dalla Direzione dei Lavori.

I materiali dovranno essere conformi alla norma UNI EN 13108-1.

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi, secondo CNR, fascicolo IV/ 1953, mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e metallici lisci.

I conglomerati durante la loro stesa non devono presentare nella loro miscela alcun tipo di elementi litoidi, anche isolati, di caratteristiche fragili o non conformi alle presenti prescrizioni del presente capitolato, in caso contrario a sua discrezione la Direzione dei Lavori accetterà il materiale o provvederà ad ordinare all'Appaltatore il rifacimento degli strati non ritenuti idonei.

La temperatura di posa dei conglomerati non dovrà essere inferiore ai 140 °C.

Materiali inerti

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme CNR, Capitolo II del Fascicolo IV/1953.

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle Norme C.N.R. 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta con il metodo Los Angeles

secondo le norme del B.U. C.N.R. n° 34 (28.03.1973) anziché con il metodo Deval.

L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere ottenuto da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purchè alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti.

Per strati di collegamento

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le Norme ASTM C 131 - AASHO T 96, inferiore al 25%;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo CNR, fascicolo IV/ 1953, inferiore a 0.80;
- coefficiente di imbibizione, secondo CNR, fascicolo IV/ 1953, inferiore a 0.015;
- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953.

Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi o invernali, la perdita in peso per scuotimento sarà limitata allo 0.5%.

Per strati di usura

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguito sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131- AASHO T 96, inferiore od uguale al 20%;
- almeno un 30% in peso del materiale dell'intera miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mm², nonché resistenza all'usura minima di 0.6;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo CNR, fascicolo IV/ 1953, inferiore a 0.85;
- coefficiente di imbibizione, secondo CNR, fascicolo IV/ 1953 inferiore a 0.015 ;
- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/ 1953, con limitazione per la perdita in peso allo 0.5%.

In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei.

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbia naturale o di frantumazione che dovranno in particolare soddisfare ai seguenti requisiti:

- equivalente in sabbia determinato con la prova AASHO T 176 non inferiore al 55%;
- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/ 1953 con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2 / 5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6.

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n° 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n° 200 ASTM.

Per lo strato di usura, richiesta della Direzione dei Lavori il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenente il 6 / 8% di bitume ed alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25° C inferiore a 150 dmm.

Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

Legante

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60-70 salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati per il conglomerato bituminoso di base.

Miscela

1) Strato di collegamento (BINDER).

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci UNI	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 25	100
Crivello 15	65-100
Crivello 10	50-80
Crivello 5	30-60
Crivello 2	20-45
Crivello 0.4	7-25
Crivello 0.18	5-15
Crivello 0.075	4-8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4.5% e il 5.5% riferito al peso totale degli aggregati. E esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati (UNI EN 12697-34).

Il conglomerato bituminoso dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà non risultare inferiore a 900 kg. (950 kg. per conglomerati Confezionati con bitume mod.); inoltre il valore della rigidità Marshall cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg. e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere superiore a 300;

- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresi fra il 3% ed il 7%.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato.

Riguardo alle misure di stabilità e rigidità, sia per i conglomerati bituminosi di usura che per quelli tipo Binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.

2) Strato di usura.

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci UNI	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 15	100
Crivello 10	70-100
Crivello 5	43-67
Crivello 2	25-45
Crivello 0.4	12-24
Crivello 0.18	7-15
Crivello 0.075	6-11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5.0% e il 6.5% riferito al peso totale degli aggregati.

Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consente il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportata (UNI EN 12697-34).

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

a) resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall - Prova B.U. CNR n°. 30 (15 marzo 1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà non risultare inferiore a 1000 kg. (1050 kg. per conglomerato confezionato con bitume mod.); inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg. e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere superiore a 300. La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa tra il 3% e il 6%.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato;

b) elevatissima resistenza all'usura superficiale;

c) sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;

d) grande compattezza: il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso tra il 4% e 8%.

Controllo dei requisiti di accettazione

L'Appaltatore ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante per la relativa accettazione.

L'Appaltatore è poi tenuto a presentare, con congruo anticipo rispetto all'inizio dei lavori e per ogni cantiere di produzione, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'Appaltatore ha ricavato la ricetta ottimale.

La Direzione dei Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Appaltatore, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Dopo che la Direzione dei Lavori ha accettato la composizione proposta, l'Appaltatore dovrà ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con controlli giornalieri. Non saranno ammesse variazioni del contenuto di aggregato grosso superiore a i 5% e di sabbia superiore i 3% sulla percentuale corrispondente alla curva

granulometrica prescelta, e di i 1,5% sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita di $\pm 0,3\%$.

Tali valori dovranno essere verificati con le prove sul conglomerato bituminoso prelevato all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito.

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la Direzione dei Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

Formazione e confezione degli impasti

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi autorizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati; resta pertanto escluso l'uso dell'impianto a scarico diretto.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.

Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata all'ammannimento degli inerti sarà preventivamente, e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possano compromettere la pulizia degli aggregati.

Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

Il tempo di miscelazione effettiva, che, con i limiti di temperatura indicati per il legante e gli aggregati, non dovrà essere inferiore a 25 secondi.

La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 150°C e 170°C, e quella del legante tra 150°C e 180°C, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato e alle indicazioni tecniche del fornitore.

Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà di norma superare lo 0,5%.

Attivanti l'adesione

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati potranno essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume-aggregato ("dopes" di adesività).

Esse saranno impiegate negli strati di base e di collegamento, mentre per quello di usura lo saranno ad esclusivo giudizio della Direzione dei Lavori quando la zona di impiego del conglomerato, in relazione alla sua posizione geografica rispetto agli impianti di produzione, è tanto distante da non assicurare, in relazione al tempo di trasporto del materiale, la temperatura minima di 140°C richiesta all'atto della stesa.

Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che sulla base di prove comparative effettuate avrà dato i migliori risultati, e che conservi le proprie caratteristiche chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate.

Il dosaggio sarà variabile in funzione del tipo di prodotto tra lo 0.3% e lo 0.6% rispetto al peso del bitume.

Tutte le scelte e le procedure di utilizzo dovranno essere approvate preventivamente dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa.

(dott. Ing. Eugenio Evaso)

(dott. Ing. Gabriele Moncalvo)



COMUNE DI GENOVA

LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI CONTENIMENTO DI VIA LODI NEI PRESSI DEL CIVICO 264 LOTTO 2

Progetto Esecutivo

Progettazione Strutturale

SEM

SIGNORELLI EVASO MONCALVO
INGEGNERI ASSOCIATI GENOVA

Committente

Comune di Genova, Settore Gestione contratto ASTER – STRAD
Via di Francia 1



Via Garibaldi 8 - 16124 - GENOVA
e-mail: info@studiosignorelli.com
Tel. 010/5701737 - www.sem-ingegneria.com



Relazione Generale - lotto 2

[C21019 SS REL E STR 0 001 A]

Genova, 25.10.2021

**Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del civico 264
LOTTO 2**

Progetto esecutivo

Relazione generale

1. Premesse	3
2. Localizzazione dell'area oggetto dell'intervento	3
3. Descrizione dell'area e stato attuale del muro di contenimento	7
4. Descrizione intervento di progetto	13
4.1. Premesse	13
4.1. Intervento di progetto Lotto 2 – Fase1	14
4.2. Intervento di progetto Lotto 2 – Fase2	18
4.3. Iter approvazione del progetto	21
4.4. Censimento e risoluzione delle interferenze	22

1. Premesse

La presente relazione, redatta ai sensi del D.lgs 50/2016 ha come oggetto il completamento della messa in sicurezza del muro di contenimento di via Lodi, in prossimità del civico 264, nel comune di Genova.

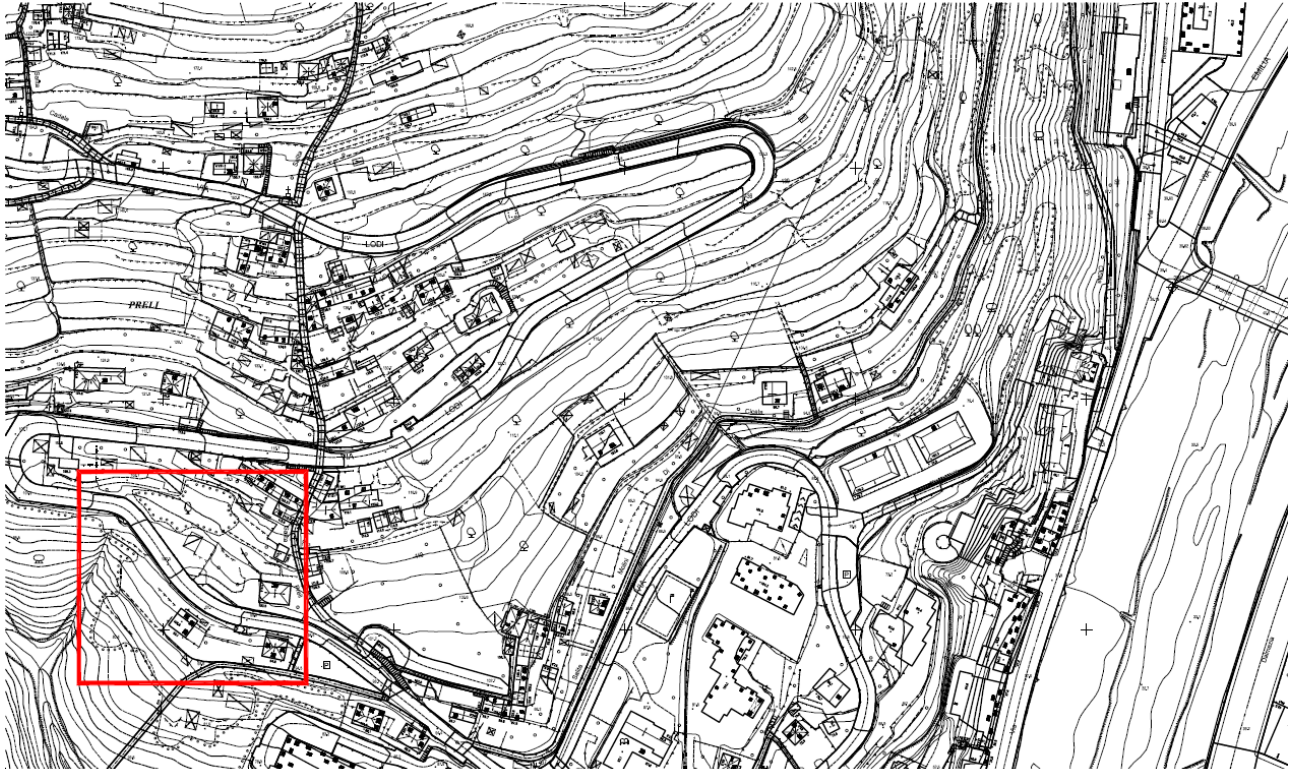
In particolare gli interventi in progetto sono riportati negli strumenti di programmazione triennale del Comune di Genova che ha definito gli indirizzi progettuali volti a soddisfare le seguenti esigenze:

- Esecuzione del completamento delle opere di rinforzo e consolidamento strutturale per il muro in oggetto ad integrazione delle opere già eseguite nel Lotto 1.

2. Localizzazione dell'area oggetto dell'intervento

Il manufatto oggetto di intervento è situato nel Comune di Genova e costituisce il muro di contenimento per la soprastante Strada carrabile comunale – Via Lodi in prossimità del civico n.264.

Carta tecnica Regionale



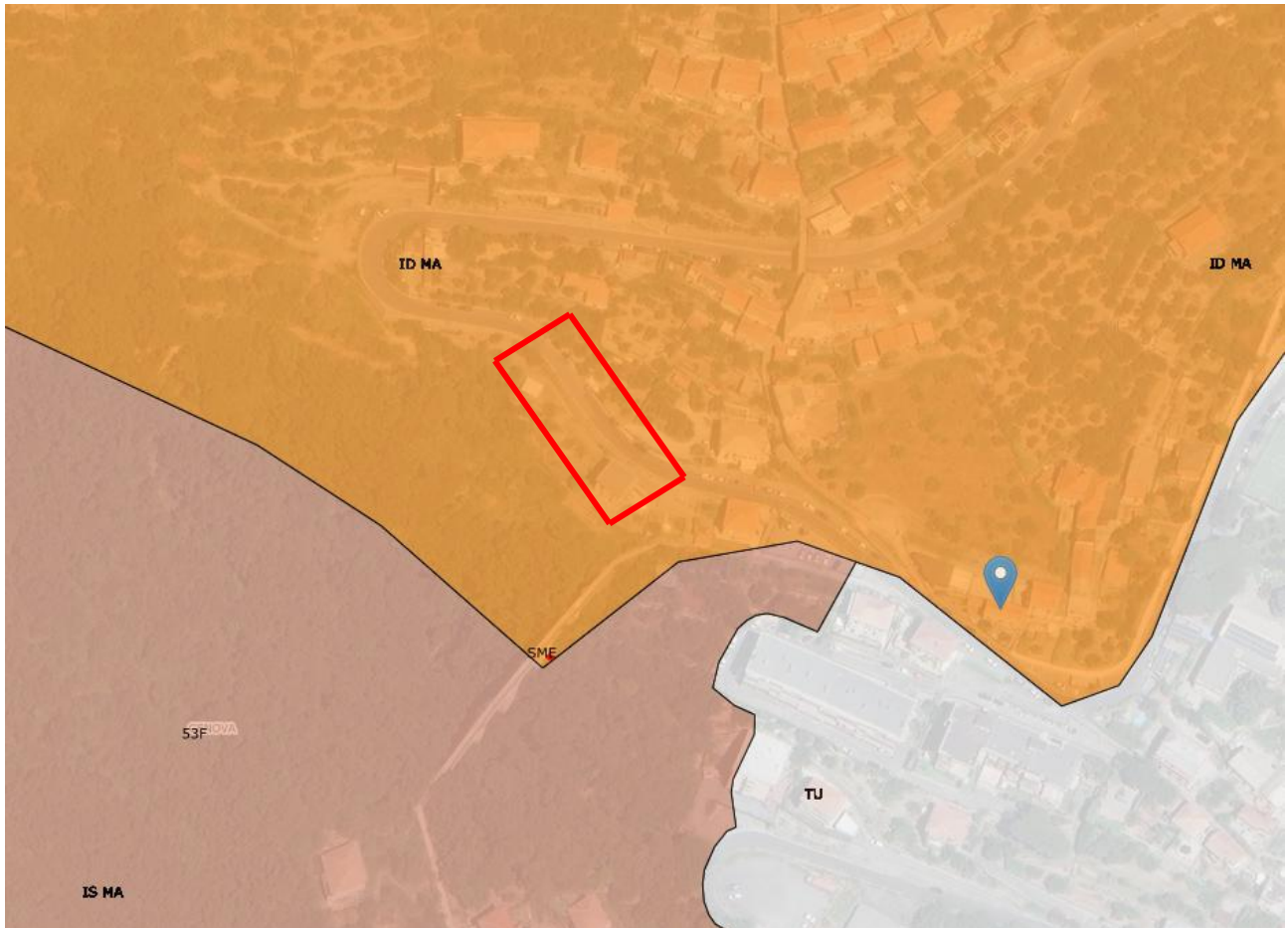
a) **Stralcio carta tecnica regionale**

Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del civico 264
LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione generale

Piano Territoriale coordinamento paesistico – Assetto insediativo



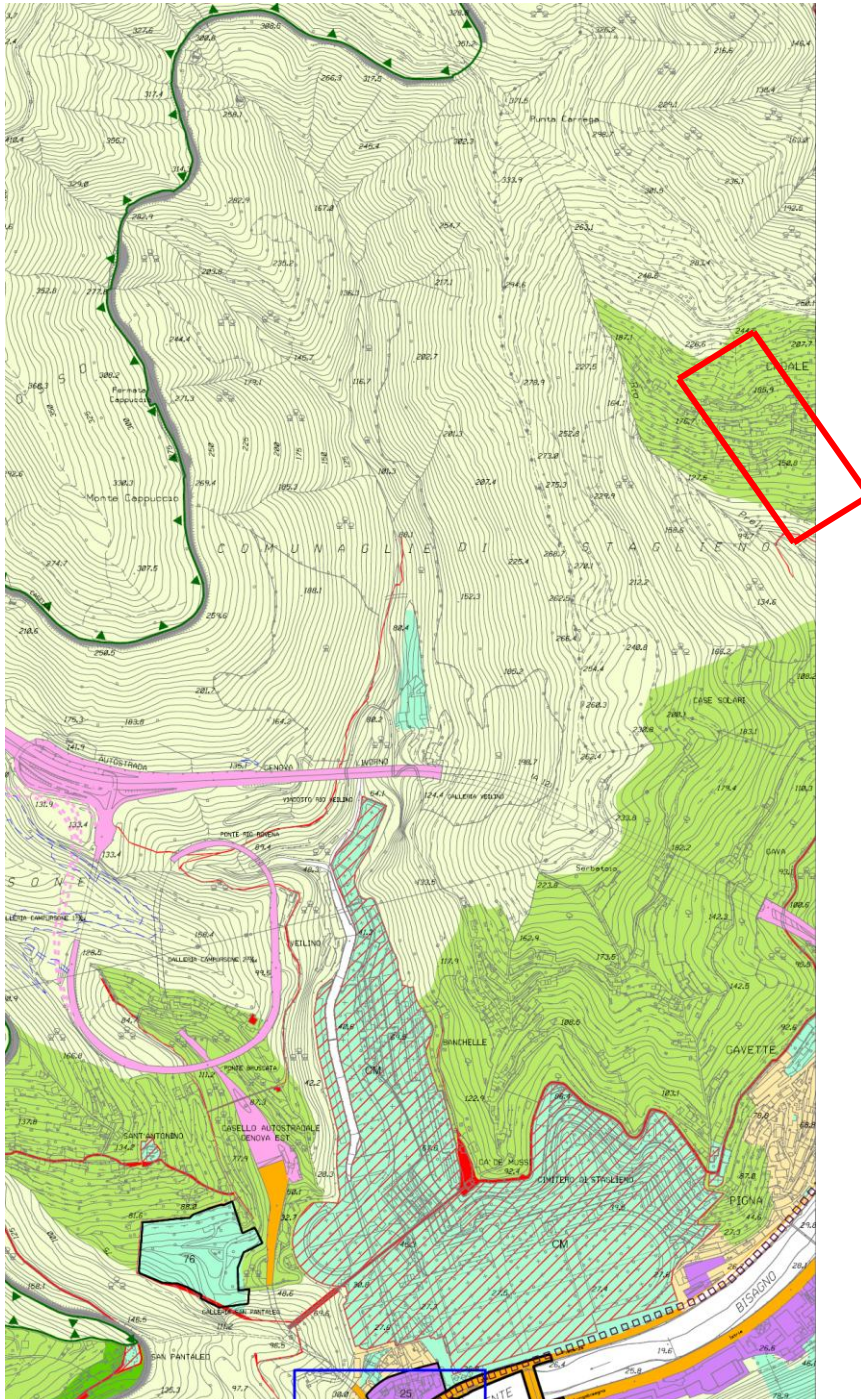
b) PTCP – assetto insediativo / ID-MA

Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione generale

Piano Urbanistico Comunale



c) Stralcio Piano Urbanistico Comunale – Tavola 28 / AR-PR



Vista aerea di Via Lodi e del muro di contenimento

3. Descrizione dell'area e stato attuale del muro di contenimento

Il tratto di carreggiata in oggetto ha una lunghezza pari a circa 70,00 mt ed è caratterizzato dalla presenza di un muro in calcestruzzo non armato di altezza variabile compresa fra i 3,00 e i 5,00 mt con funzione di paramento di sostegno per la soprastante strada carrabile comunale di Via Lodi.

Il manufatto risulta impostato sul terreno di riporto esistente con una fondazione diretta in calcestruzzo, di spessore pari a circa 70 cm, mentre in elevazione presenta una sezione alla base pari a circa 130 cm che si rastrema a circa 40 cm in sommità.

Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione generale

Il muro, nelle porzioni a monte e a valle dell'intervento già eseguito, presenta ancora evidenti lesioni con traslazioni di alcune sue parti, dovute a possibili cedimenti delle fondazioni e conseguenti rotazioni del muro stesso. Si riportano di seguito uno stralcio del rilievo delle lesioni riscontrate in posto e alcune riprese fotografiche dello stato attuale.

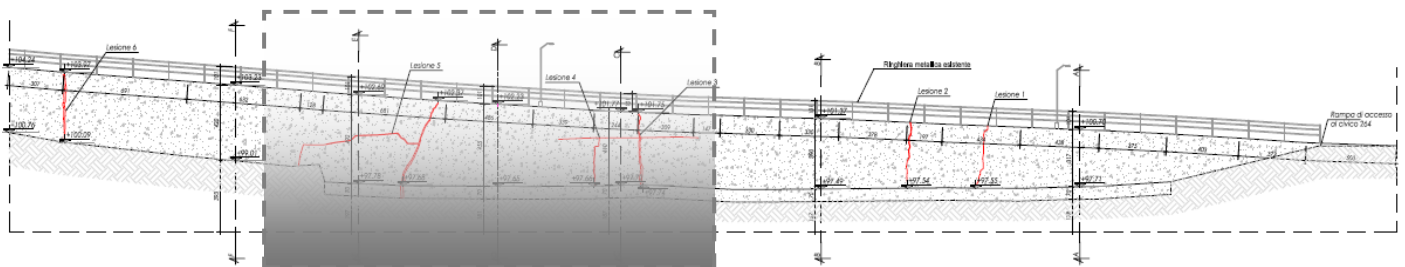


Figura 2 – Prospetto con indicazione dello stato fessurativo e dell'area già oggetto di consolidamento

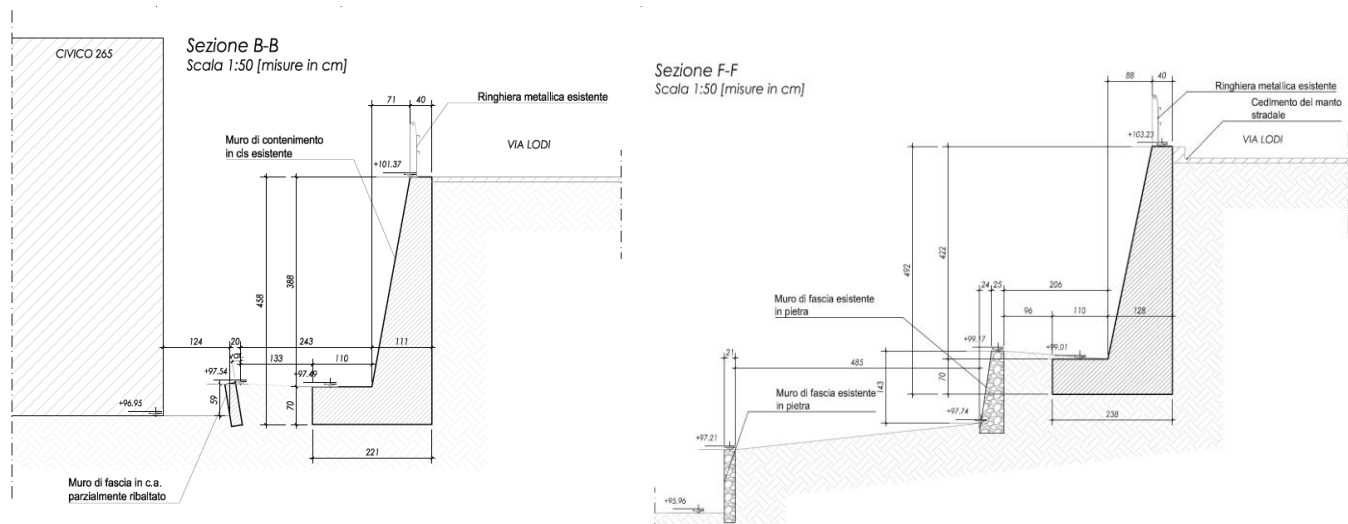


Figura 3 – Sezioni trasversali tipiche

Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del civico 264
LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione generale



Figura 4 - Vista generale dell'intervento di consolidamento - Lotto 1



Figura 5 - Vista della porzione di muro a monte dell'intervento Lotto 1 e dettaglio della lesione n.6

Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del civico 264
LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione generale



Figura 6 - Vista della porzione di muro a valle dell'intervento Lotto 1



Figura 7 - Vista della lesione n.2 sul muro a valle dell'intervento Lotto 1

Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione generale

Si evidenzia come le lesioni siano per la maggior parte dei casi localizzate in zone di ripresa di getto e, come confermato dalle lavorazioni del Lotto 1, non si riscontra la presenza di armature all'interno del paramento esistente.

Le traslazioni e cedimenti riscontrati hanno conseguentemente provocato fenomeni di dissesto ad alcuni manufatti situati nel giardino pertinenziale della proprietà privata a valle del muro di sostegno ed evidenti cedimenti al piano stradale soprastante.

Di seguito si riportano alcune immagini dei manufatti dell'elemento e dei fenomeni di cedimento sopracitati:



Figura 8 – Vista dei cedimenti del manto stradale in corrispondenza della sommità del muro

Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione generale

4. Descrizione intervento di progetto

4.1. Premesse

L'intervento in oggetto prevede il completamento del consolidamento del muro di sostegno in c.a. di Via Lodi, in corrispondenza del civico 165, per il quale è già stato realizzato un primo Lotto di intervento.

L'intervento, a seguito degli indirizzi progettuali definiti dalla Stazione Appaltante, è stato localizzato nella porzione di muro a monte e a valle del Lotto già eseguito e in particolare in corrispondenza delle lesioni 1, 2 e 6. Gli interventi di monte e di valle si differenziano in quanto hanno altezze diverse e soprattutto per la necessità di evitare la riduzione dell'area tra l'edificio esistente e il muro stesso nella porzione a valle del Lotto 1. Di seguito si riporta la planimetria generale del lotto 2.

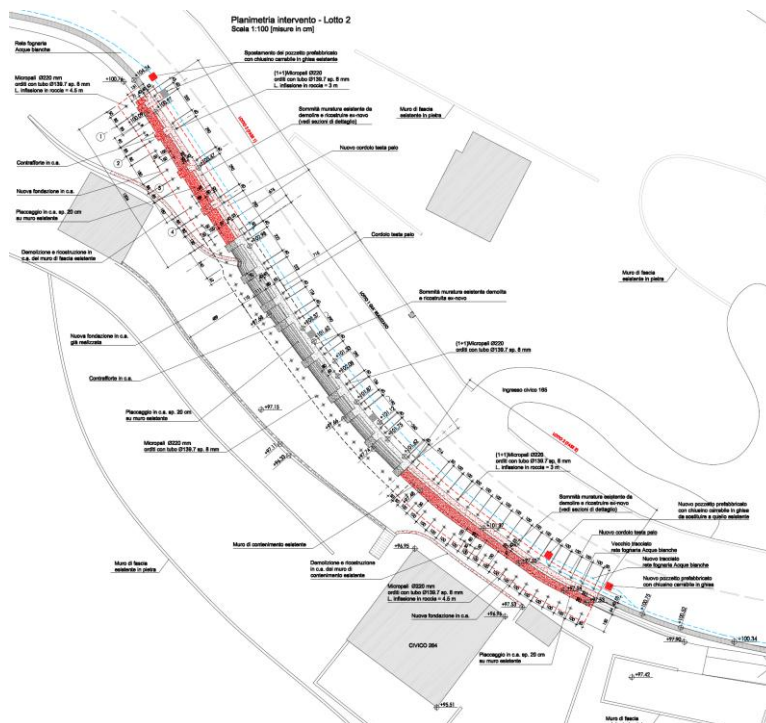


Figura 8a – Planimetria generale intervento Lotto 2

Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione generale

4.1. Intervento di progetto Lotto 2 – Fase 1

La prima fase del Lotto 2 posta a monte del Lotto 1 e localizzata in corrispondenza della porzione di muro con la lesione principale identificata come “lesione 6”, sarà caratterizzata da una demolizione localizzata dell'opera di sostegno esistente, con l'inserimento di contrafforti in calcestruzzo armato ex-novo a sostegno dei carichi spingenti a tergo muro, solidarizzati alla vecchia struttura.

Si riporta di seguito la planimetria ed il prospetto dell'intervento in questione:

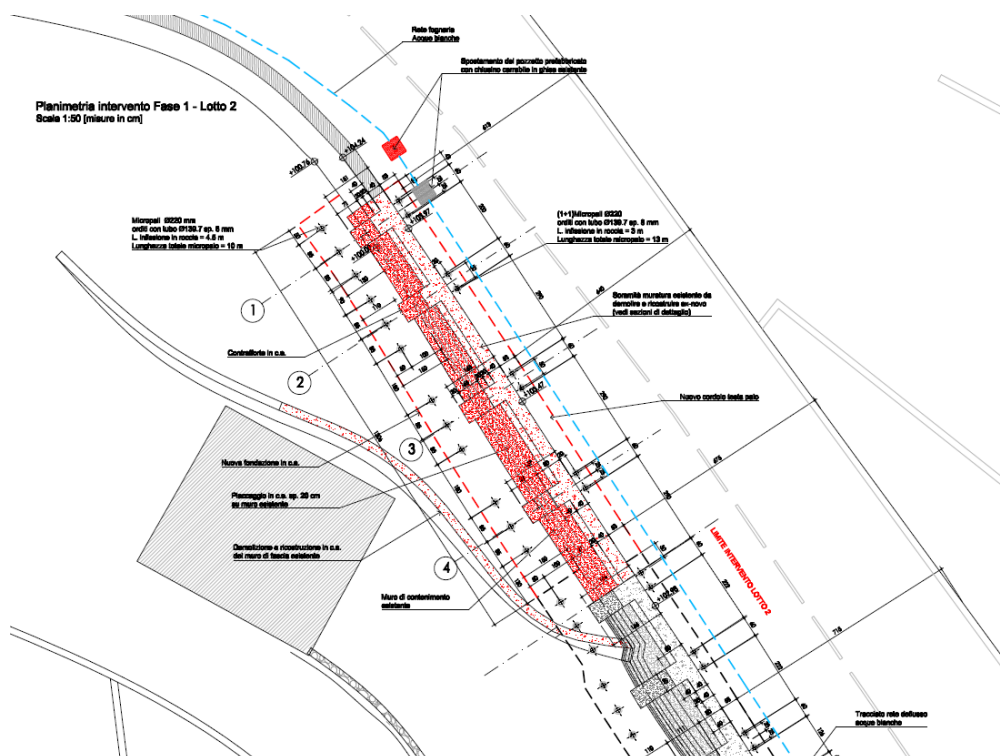


Figura 9 – Planimetria intervento Lotto 2 – Fase 1

Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione generale

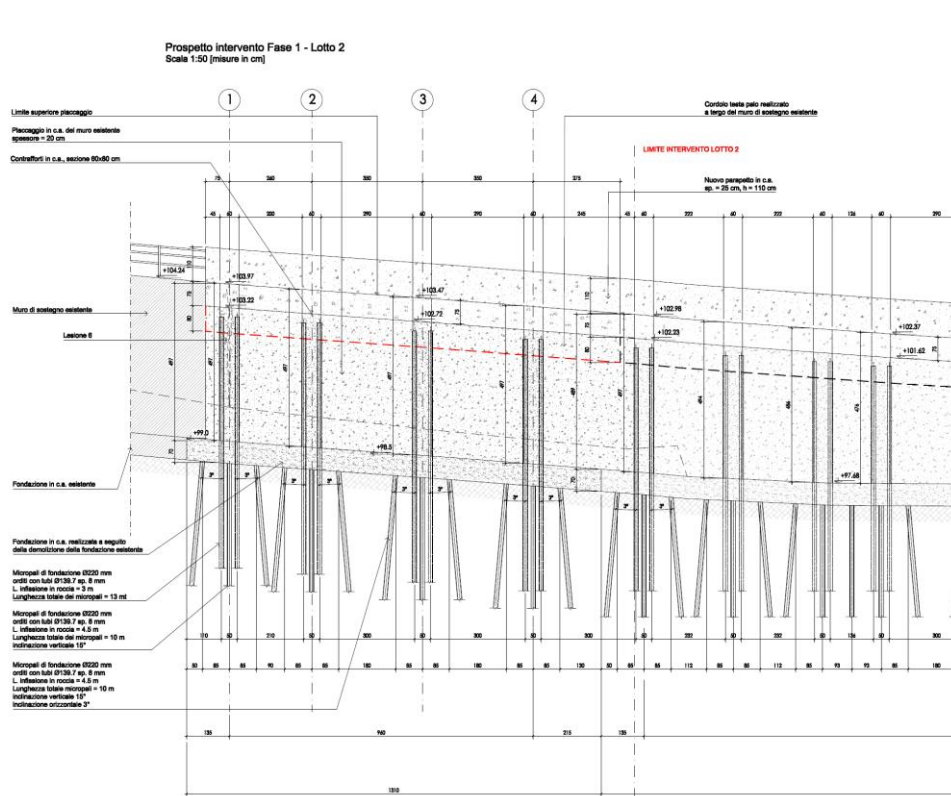


Figura 10 – Prospetto intervento Lotto 2 – Fase 1

In corrispondenza di ciascun contrafforte sono previsti, a tergo dell'opera, 2 pali Ø220 mm orditi con tubo in acciaio Ø139.7 sp. 8 mm a presidio del muro esistente in fase di taglio localizzato per la realizzazione dei contrafforti; sono previsti anche a valle sempre in corrispondenza dei contrafforti n. 3 pali dello stesso diametro inclinati di 15° rispetto alla verticale.

Tra un contrafforte e l'altro sarà realizzato un placcaggio in c.a. di spessore pari a 20 cm, solidarizzato alla struttura esistente e ai nuovi contrafforti.

L'intervento si svilupperà secondo le seguenti fasi:

realizzazione micropali Ø220 mm orditi con tubi Ø139.7 sp. 8 mm sia a valle che a monte del muro di sostegno esistente;

Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione generale

- demolizione per fasi della fondazione esistente e realizzazione del taglio nel paramento murario esistente fino al raggiungimento della seconda fase di getto;
- installazione dell'orditura di fondazione e dell'orditura di elevazione fino alla seconda fase di getto;
- successivamente all'installazione delle barre in acciaio, realizzazione della prima fase di getto corrispondente alla fondazione ex-novo e della seconda fase di getto per la realizzazione della prima porzione di contrafforti e placcaggio;
- taglio a forza in corrispondenza del muro esistente per la formazione della porzione dei contrafforti ex novo compresi tra la seconda e la terza fase di getto;
- realizzazione della terza fase di getto per contrafforti e placcaggio;
- demolizione della parte sommitale del muro esistente per un'altezza pari a circa 1,55 m e successiva realizzazione di muro ex-novo comprensivo del cordolo testa palo realizzato in corrispondenza dei micropali già presenti a tergo muro;
- i contrafforti e il placcaggio saranno vincolati tramite opportuna armatura al nuovo muro di sommità

All'interno della fase 1 è inoltre prevista la rimozione della ringhiera presente in corrispondenza del Lotto 1 e la sua sostituzione con un nuovo parapetto in c.a. solidarizzato alla struttura in c.a. di consolidamento già realizzata.

Si riportano di seguito il prospetto e le sezioni tipiche di raffronto dell'intervento:

Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione generale

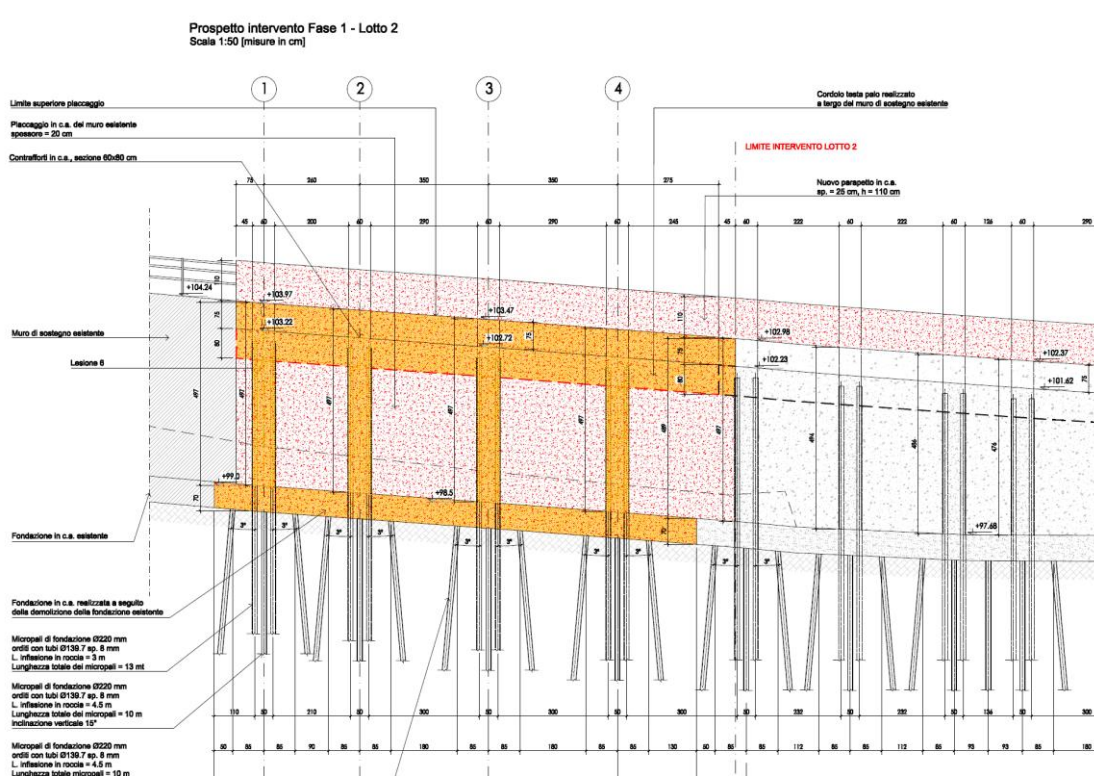


Figura 11 – Prospetto raffronto intervento Lotto 2 – Fase 1 con prolungamento parapetto su Lotto 1

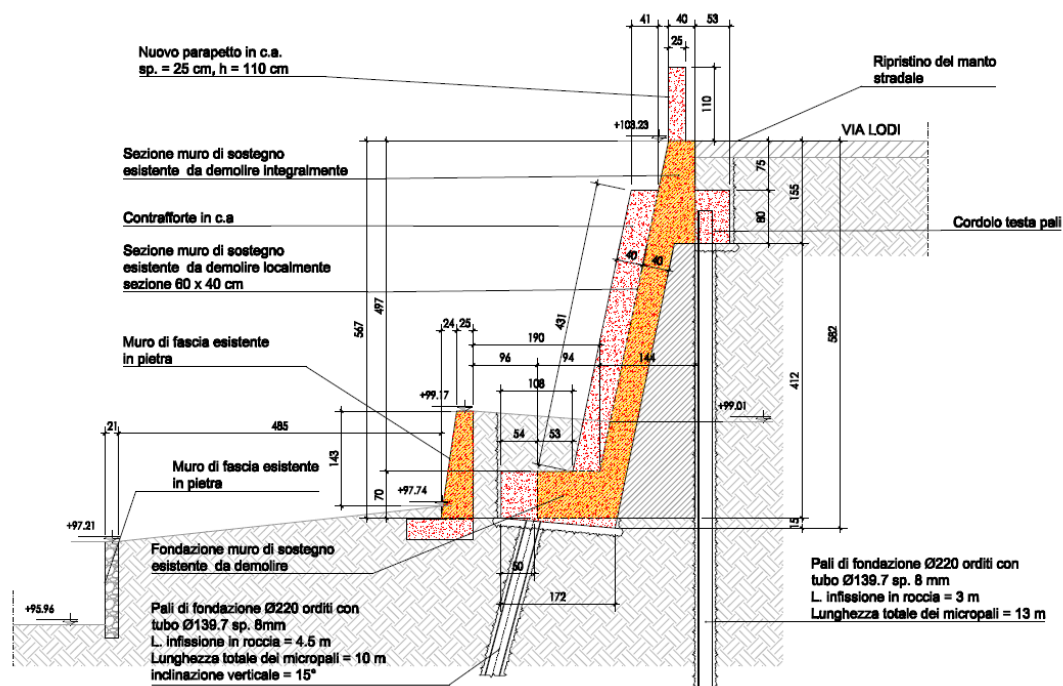


Figura 12 – Sezione raffronto intervento Lotto 2 – Fase 1

4.2. **Intervento di progetto Lotto 2 – Fase 2**

La seconda fase del Lotto, localizzata in corrispondenza della porzione di muro con le lesioni principali identificate come "lesione 1" e "lesione 2", sarà caratterizzata dalla realizzazione di una paratia di micropali a tergo del muro di sostegno esistente e da un placcaggio in calcestruzzo armato ex-novo a sostegno dei carichi spingenti a tergo muro, solidarizzato alla vecchia struttura.

Si riporta di seguito la planimetria ed il prospetto dell'intervento in questione:

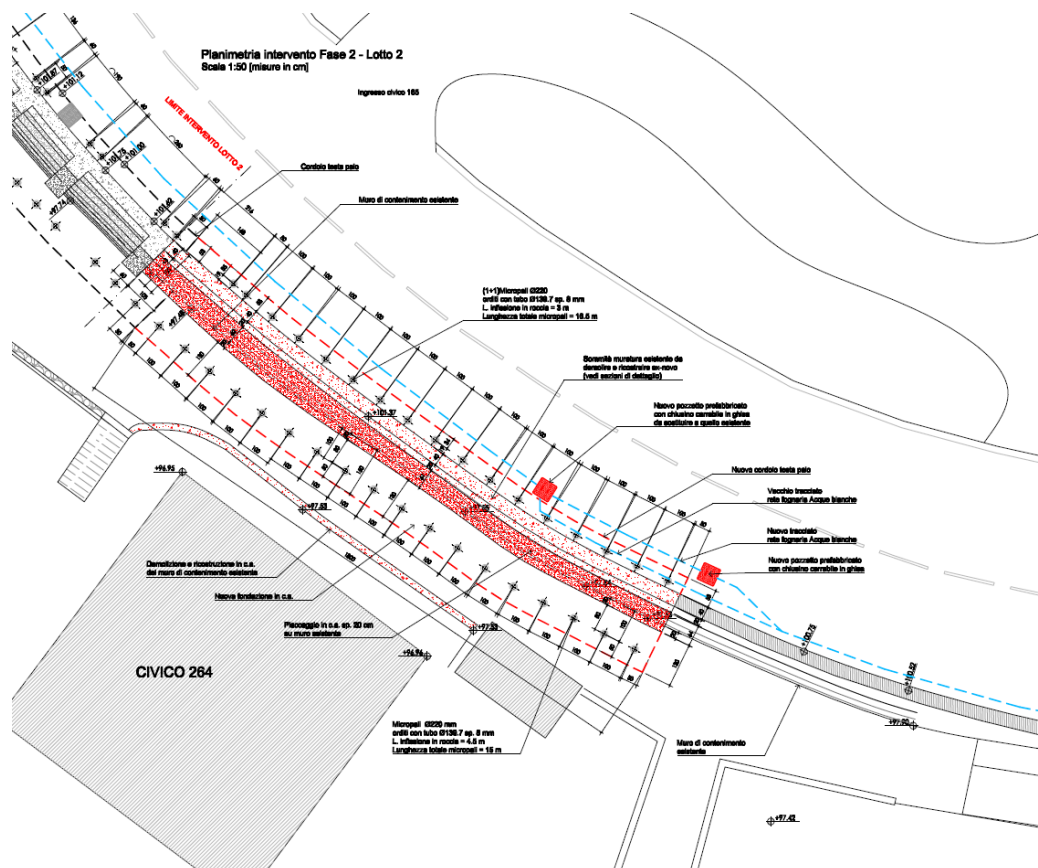


Figura 13 – Planimetria intervento Lotto 2 – Fase 2

Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione generale

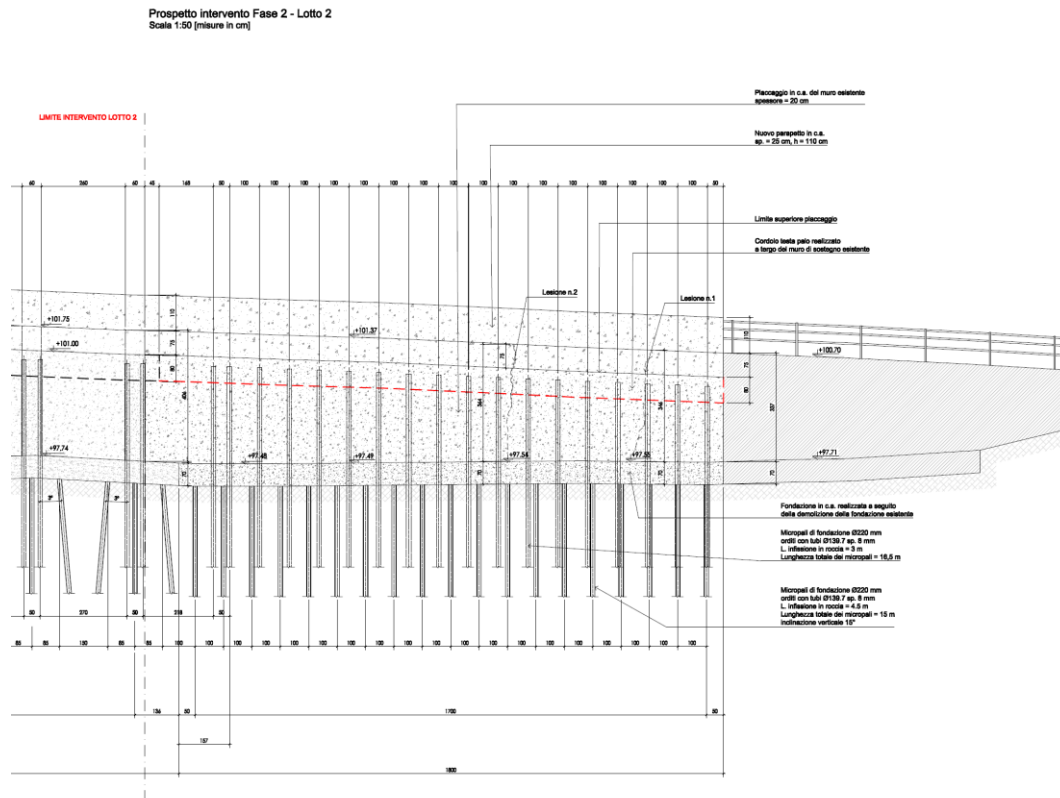


Figura 14 – Prospetto intervento Lotto 2 – Fase 2

Sono previsti, sia a tergo che a valle dell'opera, pali Ø220 mm con passo 100 cm orditi con tubo in acciaio Ø139.7 sp. 8 mm; i pali a valle risulteranno inclinati di 15° rispetto alla verticale.

Come specificato in precedenza, sarà realizzato un placcaggio in c.a. di spessore pari a 20 cm, solidarizzato alla struttura esistente e a sostegno di essa.

L'intervento si svilupperà secondo le seguenti fasi:

- realizzazione micropali Ø220 mm orditi con tubi Ø139.7 sp. 8 mm sia a valle che a monte del muro di sostegno esistente;
- demolizione per fasi della fondazione esistente;

Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione generale

- installazione dell'orditura di fondazione e delle chiamate dell'orditura di elevazione del placcaggio;
- realizzazione della prima fase di getto corrispondente alla fondazione ex-novo;
- installazione dell'orditura di elevazione del placcaggio;
- realizzazione della seconda fase di getto corrispondente al placcaggio;
- demolizione della parte sommitale del muro esistente per un'altezza pari a circa 1,55 m e successiva realizzazione di muro ex-novo comprensivo del cordolo testa palo realizzato in corrispondenza dei micropali già presenti a tergo muro;
- il placcaggio sarà vincolato tramite opportuna armatura al nuovo muro di sommità.

Si riportano di seguito il prospetto e la sezione tipica di raffronto dell'intervento:

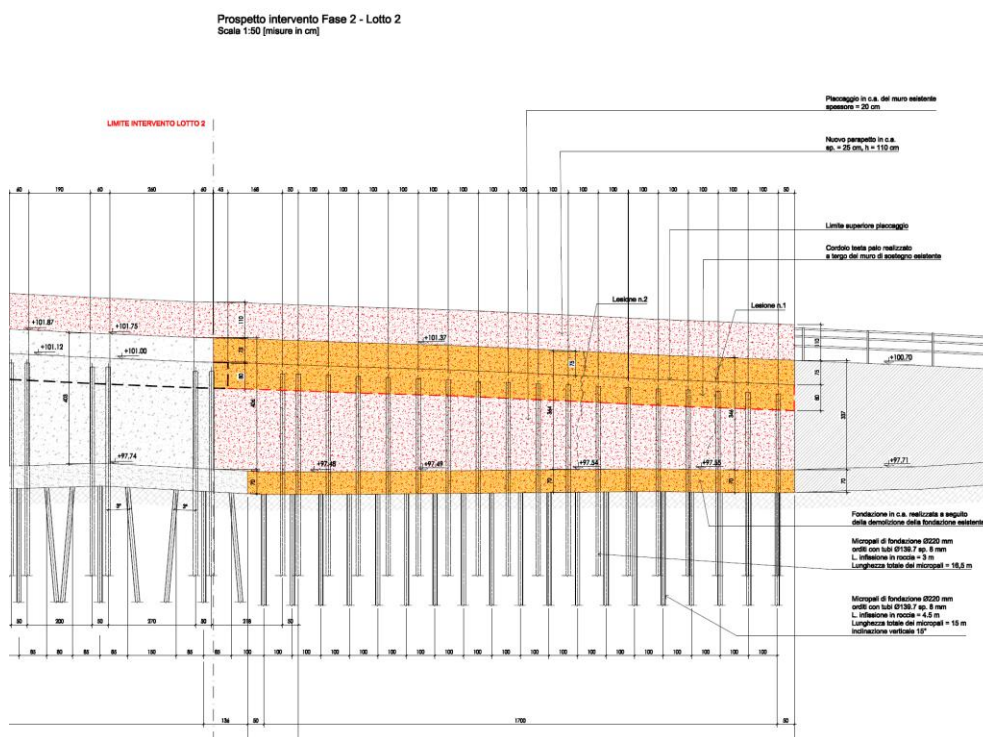


Figura 15 – Prospetto raffronto intervento Lotto 2 – Fase 2

Lotto 2 - Sezione tipica Fase 2 - raffronto
Placcaggio
Scala 1:50 [misure in cm]

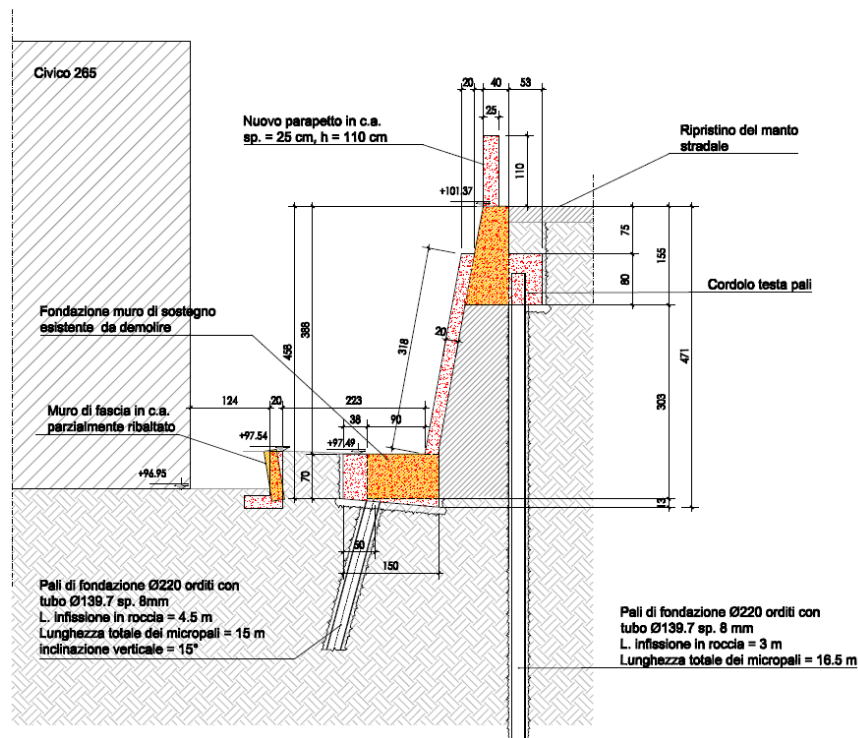


Figura 16 – Sezione raffronto intervento Lotto 2 – Fase 2

4.3. Iter approvazione del progetto

Il Comune di Genova – Settore Gestione contratto Aster - Strade ha approvato in data 23/09/2021 con DGC 2021-236 il progetto definitivo relativo ai Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento si Via Lodi nei pressi del civico 264 – Lotto 2.

4.4. Censimento e risoluzione delle interferenze

L'intervento in oggetto interessa il lato di valle del tracciato stradale di Via Lodi in prossimità del civico 165 prevedendo opere di scavo e palificazione interferendo con eventuali sottoservizi presenti. Riportiamo di seguito gli esiti del suddetto censimento rispetto all'area di intervento evidenziata:

- **IRETI / GAS**

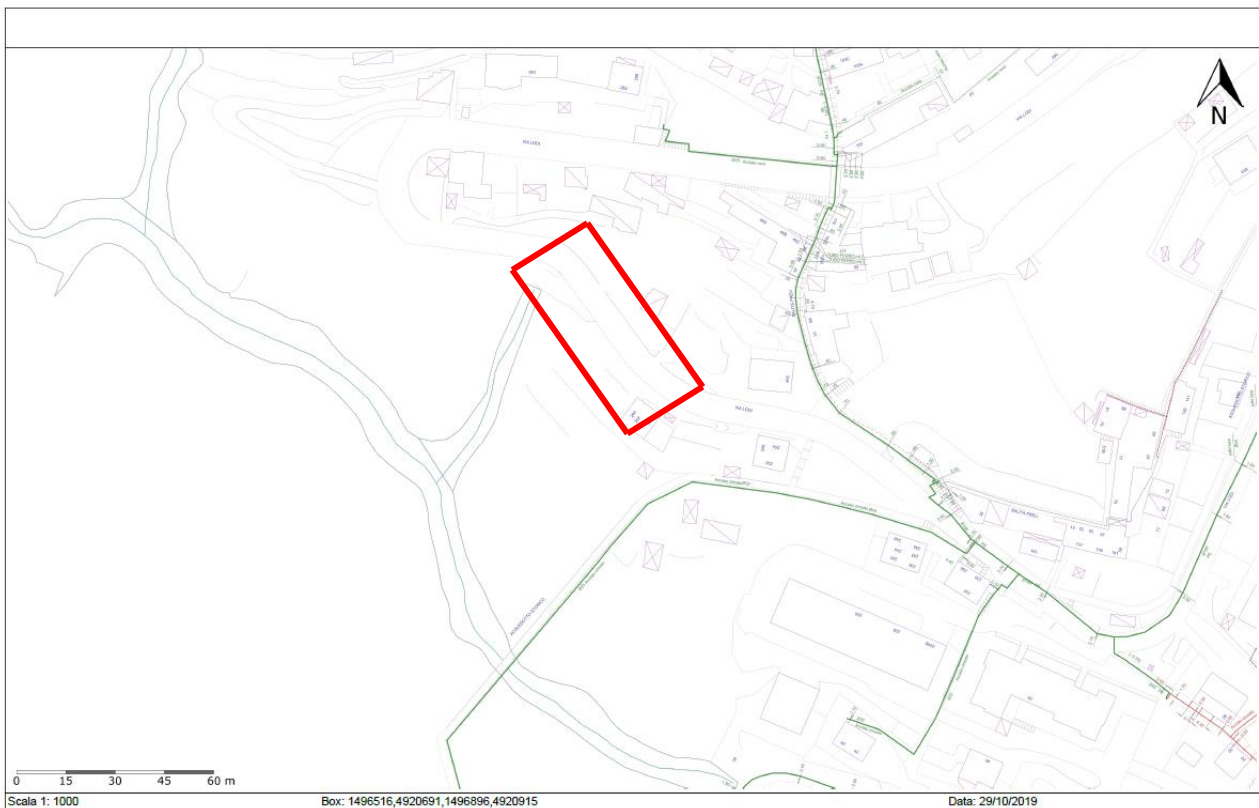


Figura 19 – planimetria rete gas

La rete di distribuzione gas non risulta interferente con le lavorazioni

- IRETI / ACQUEDOTTO

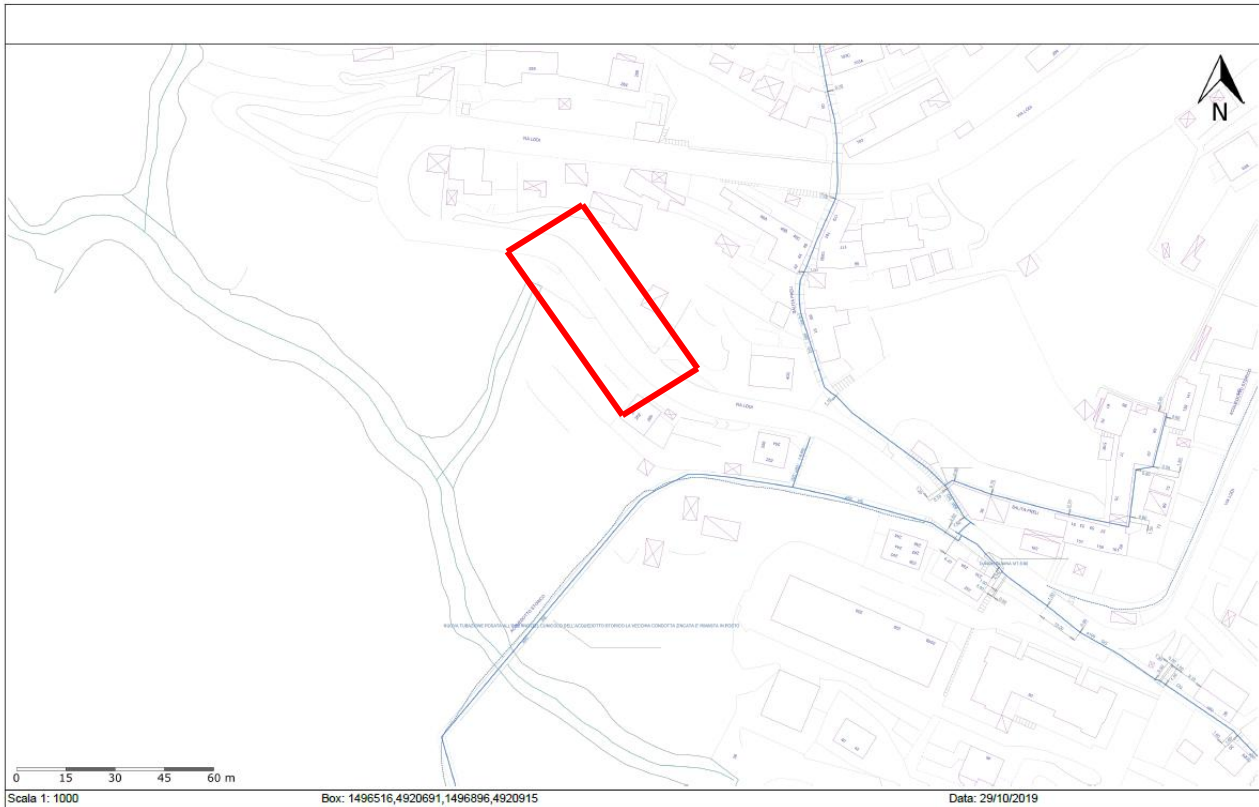


Figura 20 – planimetria rete acquedotto

La rete di distribuzione per acqua potabile non risulta interferente con le lavorazioni

Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione generale

- IRETI / FOGNATURA ACQUE BIANCHE E NERE

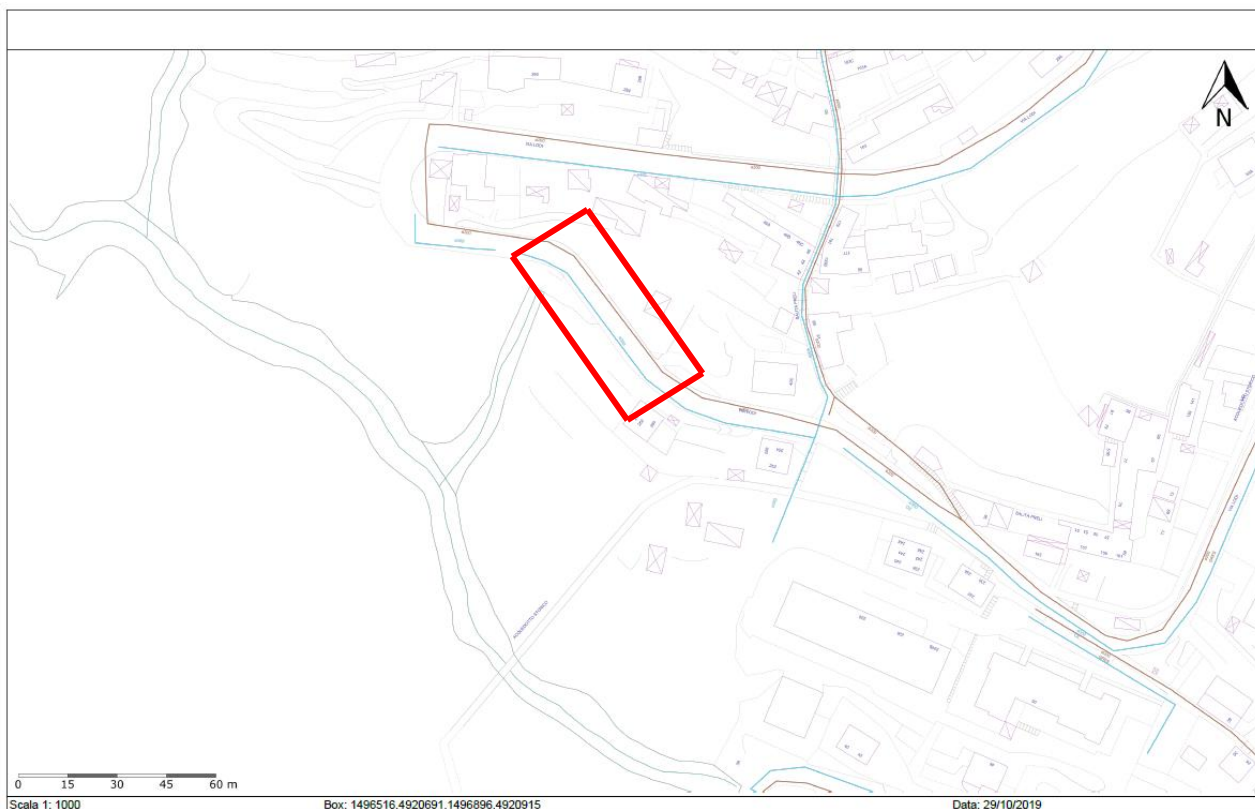


Figura 21 – planimetria rete fognatura acque bianche e nere

- La rete di smaltimento acque nere, presente in corrispondenza del tracciato oggetto di intervento, non risulta interferente con le lavorazioni in quanto è posizionata sul lato di monte della carreggiata.
- La rete di smaltimento delle acque bianche risulta invece interferente con le lavorazioni in quanto è situata sul lato di valle della carreggiata

Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del civico 264
LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione generale

- TIM s.p.a.

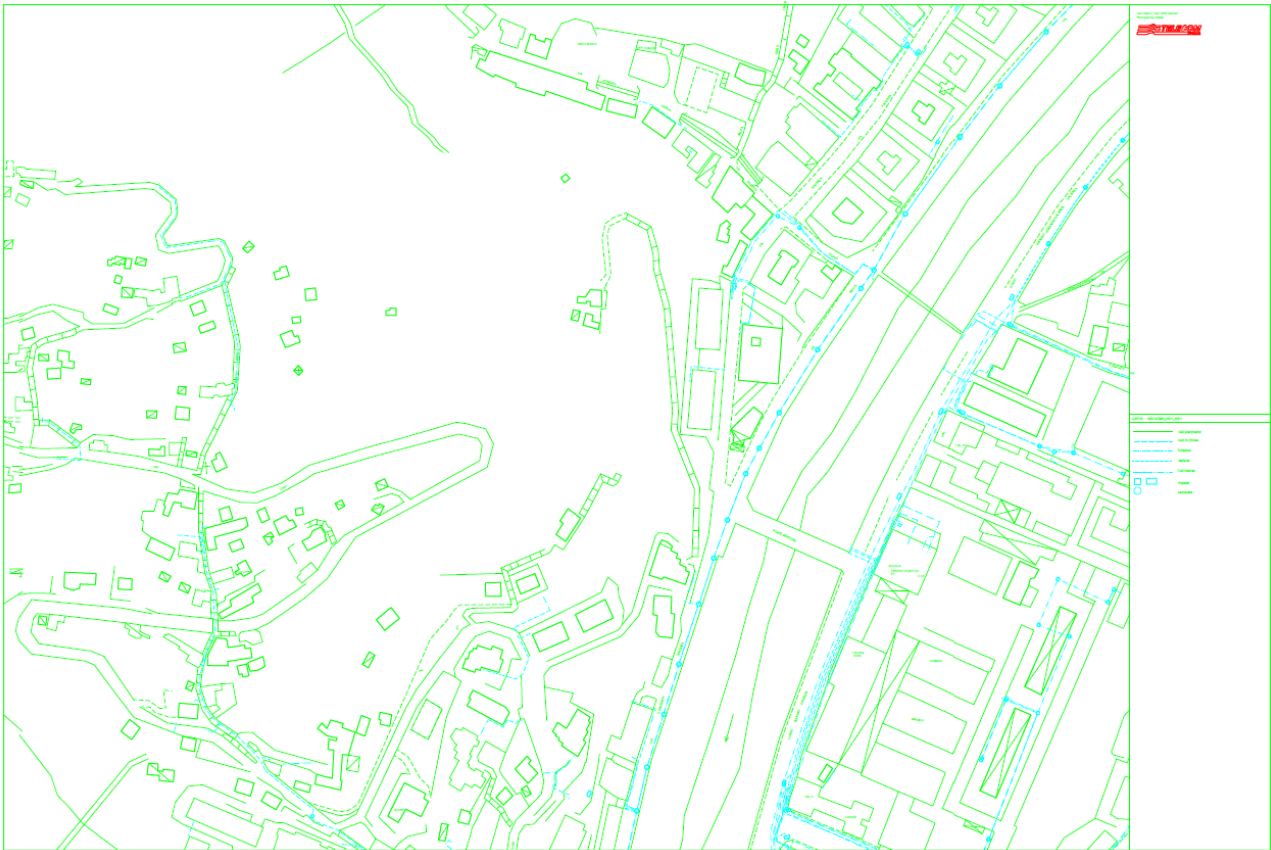


Figura 22 – planimetria generale rete Telecom

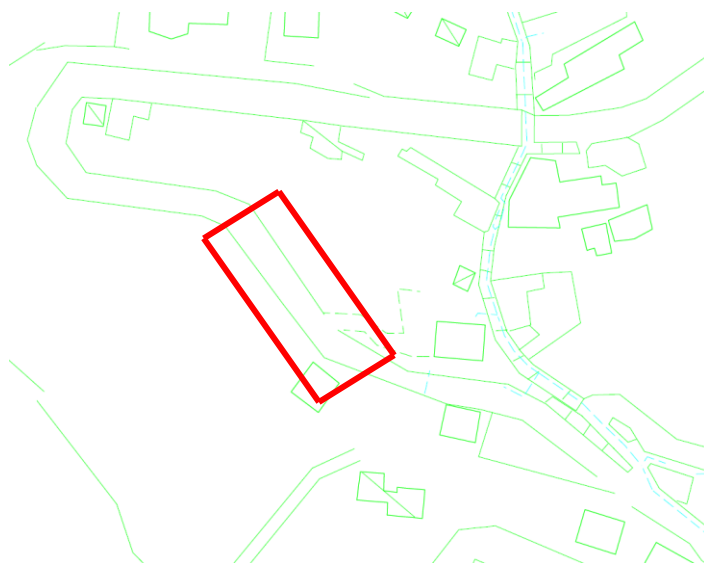


Figura 23 – stralcio planimetria generale rete Telecom

Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione generale

La rete TIM s.p.a. non risulta interferente con le lavorazioni

- ENEL distribuzione

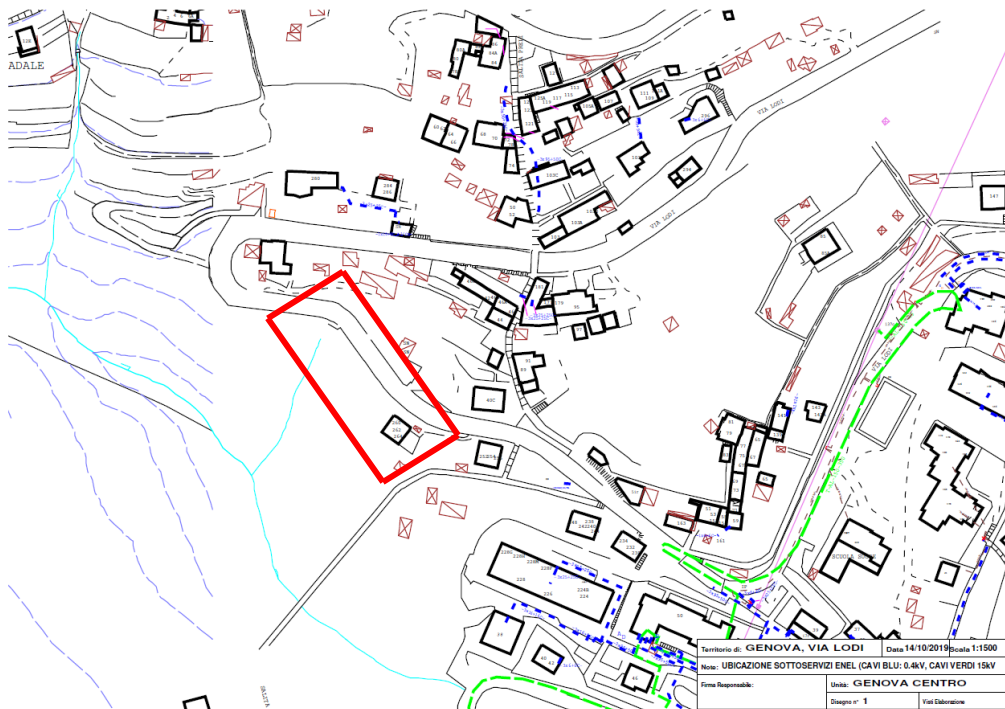


Figura 24 – planimetria generale rete interrata Enel distribuzione

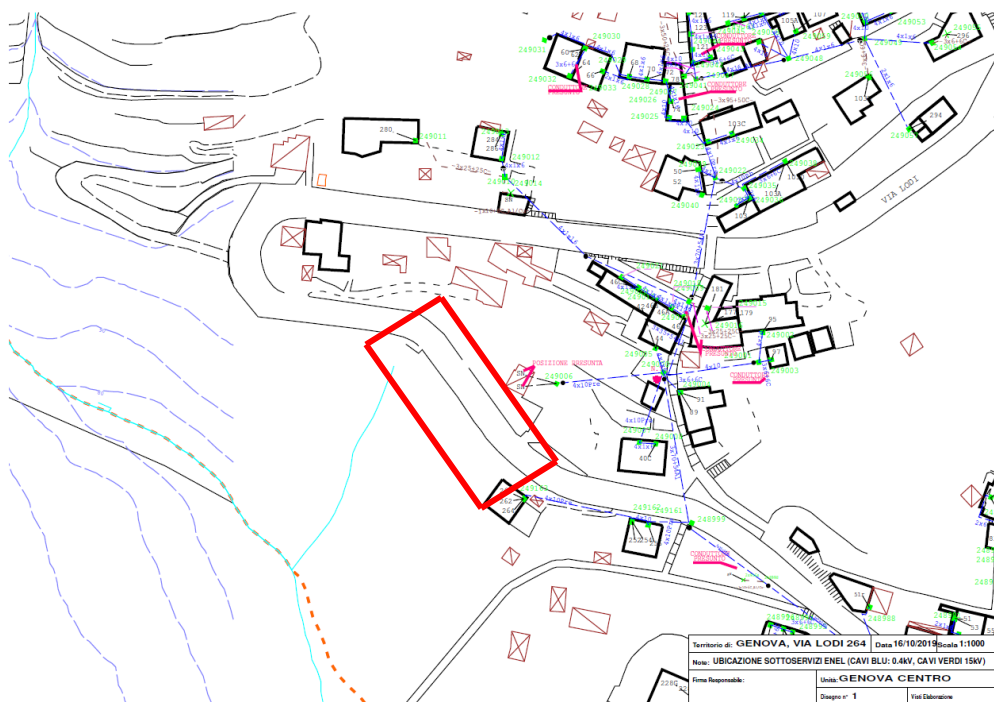


Figura 25 – planimetria generale rete aerea Enel distribuzione

Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione generale

La rete Enel distribuzione non risulta interferente con le lavorazioni

- **ASTER / illuminazione pubblica**

In sommità al muro di sostegno sono presenti n. 3 pali per l'illuminazione pubblica collegati da una linea aerea staffata al muro di sostegno suddetto. Si riportano di seguito due immagini rappresentative:



Figura 26 – vista linea elettrica su muro di sostegno



Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione generale

Figura 27 – vista palo interferente con i lavori

Nel caso specifico del Lotto 2 risulta interferente solo la linea elettrica con i lavori di consolidamento previsti per il muro di sostegno.

I Gestori delle utenze **Open Fiber** e **BT Italia** hanno confermato che in corrispondenza della zona interessata dai lavori non sono presenti linee di propria competenza.

In conclusione le utenze che risultano interferenti sono le seguenti:

- Ireti / rete fognaria acque bianche
- Aster / illuminazione pubblica

Per la rete fognaria delle acque bianche si prevede conseguentemente la realizzazione di una nuova canalizzazione posta in adiacenza al cordolo testa palo secondo i dettagli riportati nella planimetria di progetto. In particolare nella fase 1 sarà necessario spostare solamente il pozzetto posto in prossimità dell'intervento sul Lotto 1 già realizzato; nella fase 2 sarà necessario realizzare una nuova linea da raccordare alla linea esistente a valle dell'intervento di consolidamento prevedendo l'installazione di n. 2 pozzetti.

Relativamente all'illuminazione pubblica si prevede la temporanea sostituzione della linea elettrica sul muro di sostegno con una linea aerea posta tra i pali esistenti. La modifica della linea di alimentazione sarà eseguita da Aster.

(dott. Ing. Eugenio Evaso)

(dott. Ing. Gabriele Moncalvo)



COMUNE DI GENOVA

LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI CONTENIMENTO DI VIA LODI NEI PRESSI DEL CIVICO 264 LOTTO 2

Progetto Esecutivo

Progettazione Strutturale

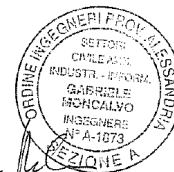
SEM

SIGNORELLI EVASO MONCALVO
INGEGNERI ASSOCIATI GENOVA

Via Garibaldi 8 - 16124 - GENOVA
e-mail: info@studiosignorelli.com
Tel. 010/5701737 - www.sem-ingegneria.com

Committente

Comune di Genova, Settore Gestione contratto ASTER – STRADE
Via di Francia 1



Eugenio Evaso

Gabriele Moncalvo

Relazione di calcolo, sulle fondazioni e geotecnica

[C21019 SS REL E STR 0002 A]

Genova, 25.10.2021

**Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264
LOTTO 2**

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

Indice degli argomenti trattati

CAPITOLO 1 - Premesse	3
CAPITOLO 2 – Descrizione dell'intervento del Lotto 2	8
CAPITOLO 3 - Normative tecniche di riferimento	15
CAPITOLO 4 - Combinazione dei carichi	16
CAPITOLO 5 - Descrizione dei materiali.....	17
CAPITOLO 6 - Carichi agenti sulla struttura	18
CAPITOLO 7 - Calcolo della capacità portante dei micropali.....	20
CAPITOLO 8 - Verifiche	22

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

CAPITOLO 1 - Premesse

La presente relazione ha come oggetto la messa in sicurezza del muro di contenimento di via Lodi, in prossimità del civico 264, nel comune di Genova.

Il muro si presenta fortemente lesionato con traslazioni di alcune sue parti, dovute a possibili cedimenti delle fondazioni e conseguenti rotazioni del muro stesso.

Si evidenzia come le lesioni siano per la maggior parte dei casi localizzate in zone di ripresa di getto e come da esse si possa intuire la quasi totale assenza di armature all'interno del paramento esistente.

Si riporta di seguito il prospetto ed una sezione tipo dell'intervento:

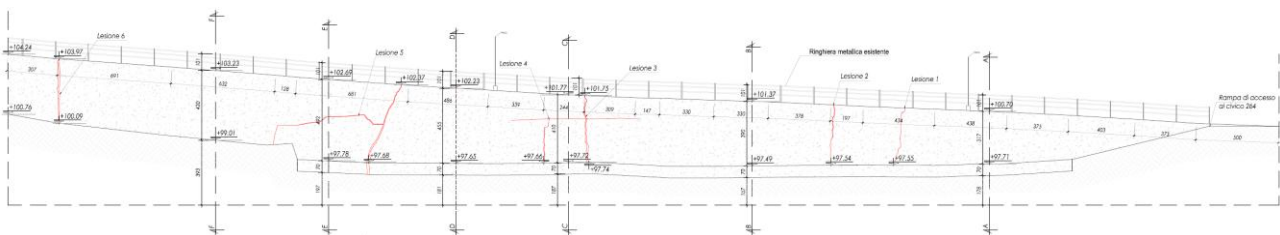


Figura 1 - Prospetto dello stato attuale

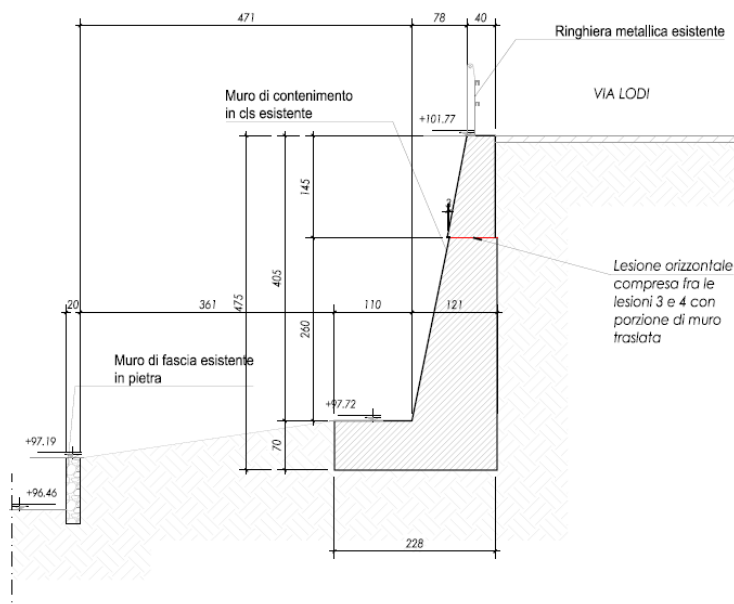


Figura 2 - Sezione dell'impalcato allo stato attuale

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

La traslazione del muro di contenimento ha provocato fenomeni di dissesto anche ad elementi situati a valle rispetto ad esso e cedimenti della massicciata stradale soprastante.

Di seguito si riportano alcune immagini dello stato fessurativo dell'elemento e dei fenomeni di dissesto sopracitati.



Figura 3 - Vista dello stato fessurativo



Figura 4 e 5 - Viste del dissesto a valle dell'opera di contenimento

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo



Figura 6 - Vista del cedimento del manto stradale a monte del muro di contenimento

Ai fini di una corretta analisi dell'esistente sono stati consultati i seguenti documenti:

- "Relazione tecnica – monitoraggio geotecnico – strutturale del muro di sostegno in Via Lodi, Genova", Geologia Verticale Studio Associato, datata 15 settembre 2018;
- "Relazione geologica esecutiva – Relazione sulla modellazione sismica del sito e pericolosità sismica di base ai sensi del D.M.17_01_2018", a firma del Dott. Geol. Davide Delucchi e del Dott. Geol. Luca Maldotti, datata 08 giugno 2019.

Nel 2020 è stato realizzato un primo Lotto di intervento compreso tra le lesioni principali identificate negli elaborati grafici con il nome di "lesione 3", "lesione 4" e "lesione 5". Esso ha previsto la demolizione localizzata dell'opera di sostegno esistente con l'inserimento di contrafforti in calcestruzzo armato ex-novo a sostegno dei carichi spingenti a tergo muro, solidarizzati alla vecchia struttura.

Si riporta di seguito la planimetria ed il prospetto dell'intervento già realizzato.

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo



Figura 7 - Planimetria dell'intervento del Lotto 1

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

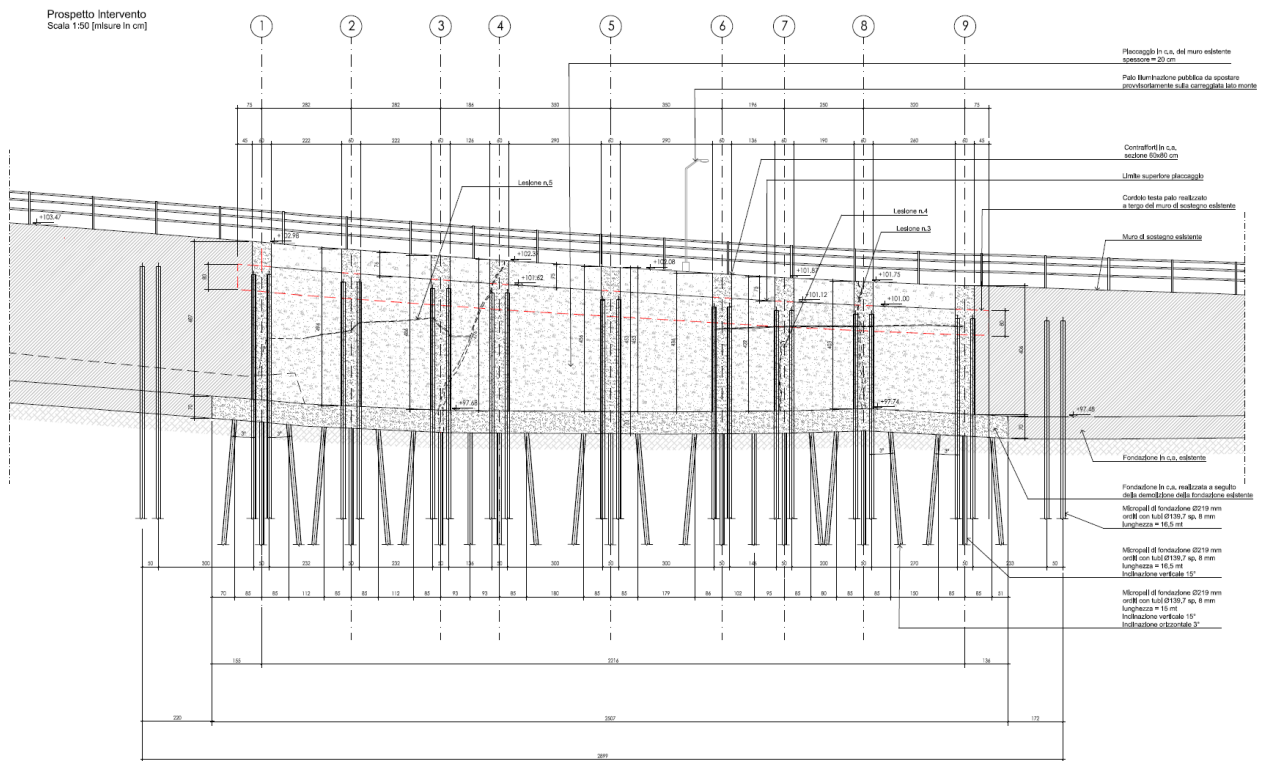


Figura 8 - Prospetto dell'intervento del Lotto 1

In corrispondenza di ciascun contrafforte sono stati realizzati, a tergo dell'opera, 2 pali $\varnothing 220$ mm orditi con tubo in acciaio $\varnothing 139.7$ sp. 8 mm, a presidio del muro esistente in fase di taglio localizzato per la realizzazione dei contrafforti e a valle, sempre in corrispondenza dei contrafforti, n. 3 pali dello stesso diametro inclinati di 15° rispetto alla verticale. Tra un contrafforte e l'altro è stato invece realizzato un placcaggio in c.a. di spessore pari a 20 cm, solidarizzato alla struttura esistente e ai nuovi contrafforti.

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

CAPITOLO 2 – Descrizione dell'intervento del Lotto 2

L'intervento facente parte del Lotto 2, localizzato nelle porzioni di muro ai lati della nuova opera di sostegno realizzata durante il Lotto 1, e in particolare in corrispondenza delle lesioni principali identificate negli elaborati grafici con il nome di "lesione 1", "lesione 2" e "lesione 6", seguirà la tipologia costruttiva di quanto già realizzato.

Esso sarà composto da due fasi distinte:

FASE 1

La prima fase del Lotto, localizzata in corrispondenza della porzione di muro con la lesione principale identificata come "lesione 6", sarà composta da una demolizione localizzata dell'opera di sostegno esistente, con l'inserimento di contrafforti in calcestruzzo armato ex-novo a sostegno dei carichi spingenti a tergo muro, solidarizzati alla vecchia struttura.

Si riporta di seguito la planimetria ed il prospetto dell'intervento in questione:

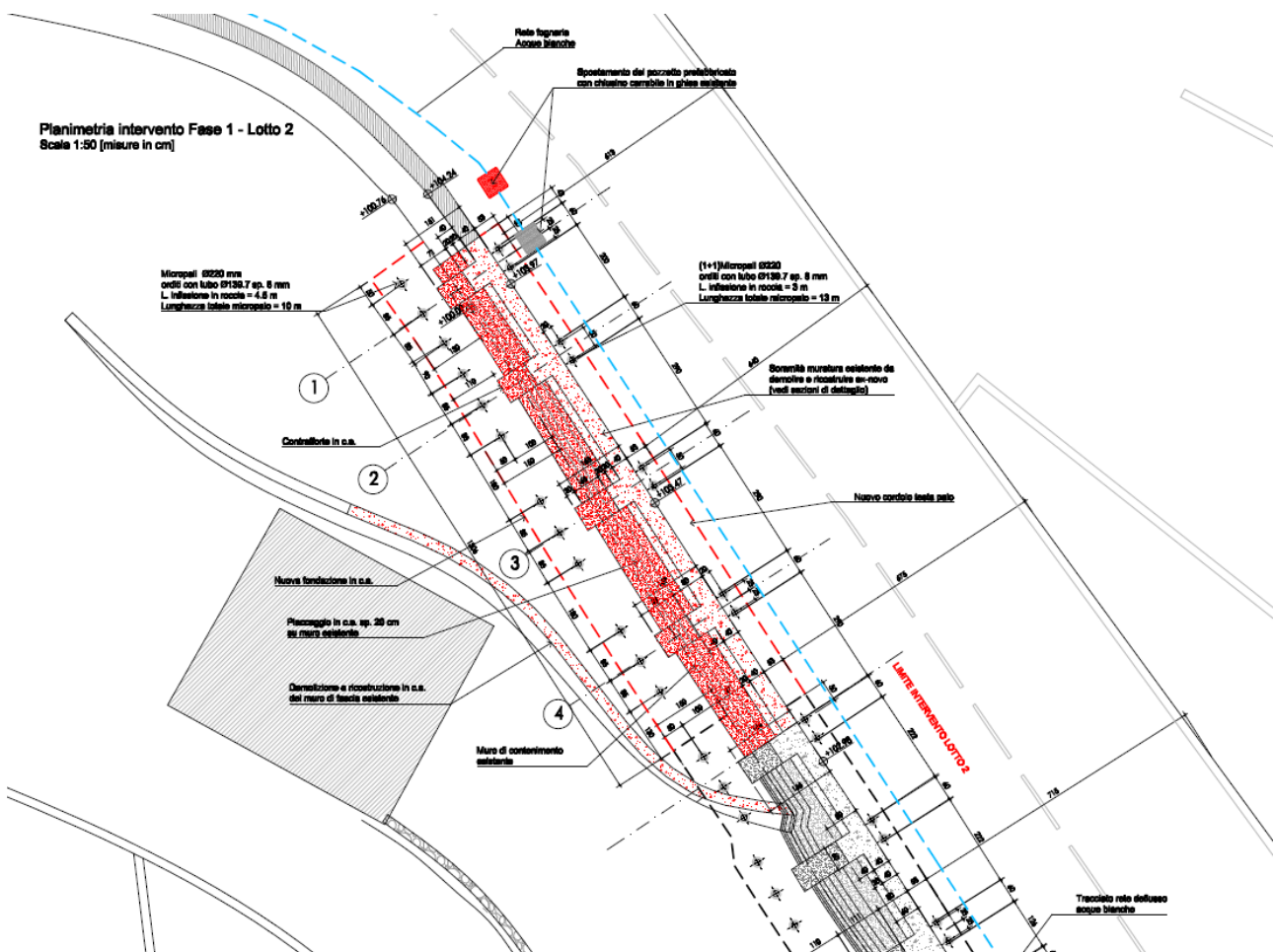


Figura 9 - Planimetria della zona di intervento

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

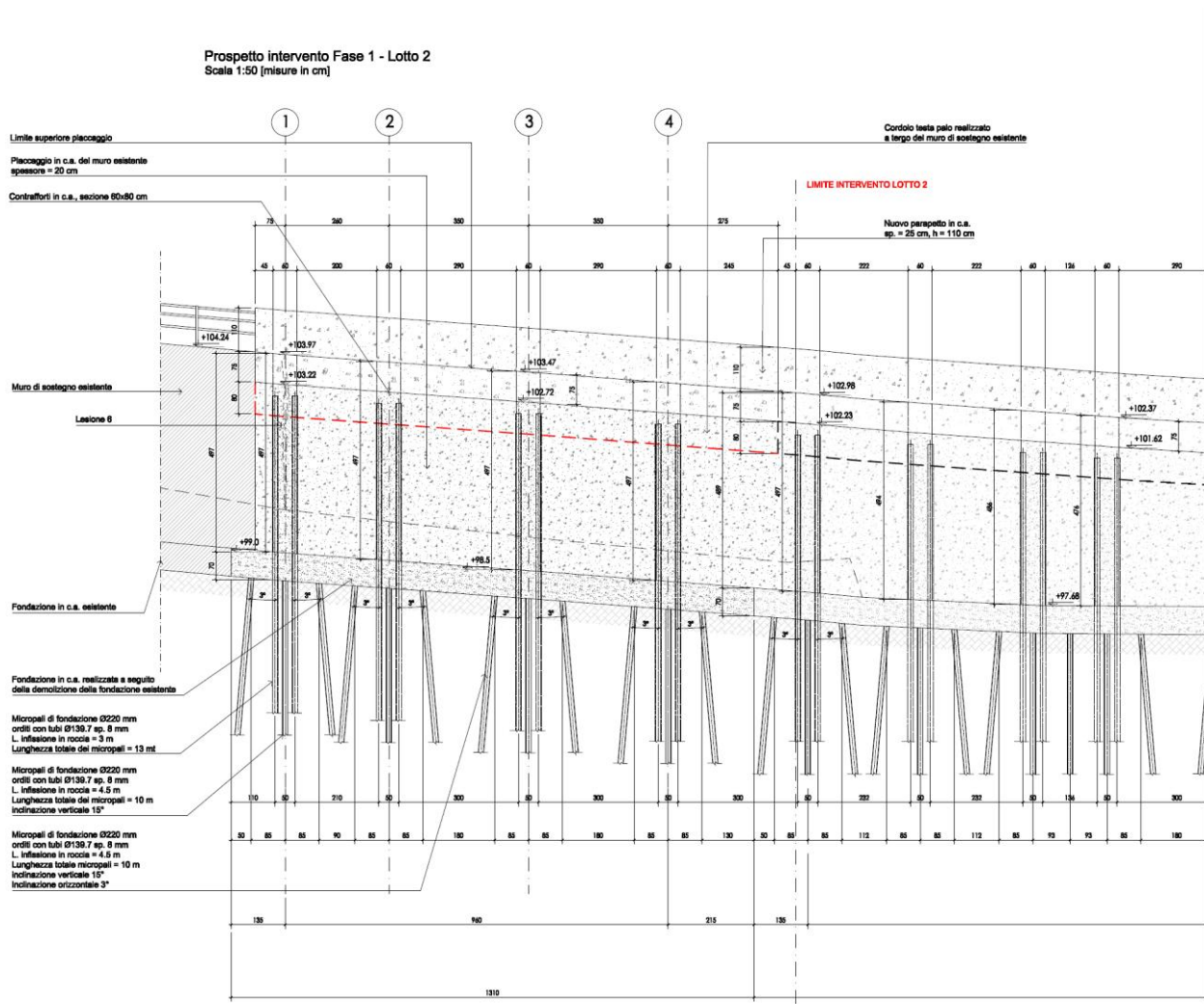


Figura 10 - Prospetto dell'intervento

In corrispondenza di ciascun contrafforte sono previsti, a tergo dell'opera, 2 pali Ø220 mm orditi con tubo in acciaio Ø139.7 sp. 8 mm a presidio del muro esistente in fase di taglio localizzato per la realizzazione dei contrafforti; sono previsti anche a valle sempre in corrispondenza dei contrafforti n. 3 pali dello stesso diametro inclinati di 15° rispetto alla verticale.

Tra un contrafforte e l'altro sarà realizzato un placcaggio in c.a. di spessore pari a 20 cm, solidarizzato alla struttura esistente e ai nuovi contrafforti.

L'intervento si svilupperà secondo le seguenti fasi:

- realizzazione micropali Ø220 mm orditi con tubi Ø139.7 sp. 8 mm sia a valle che a monte del muro di sostegno esistente;
- demolizione per fasi della fondazione esistente e realizzazione del taglio nel paramento murario esistente fino al raggiungimento della seconda fase di getto;

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

- installazione dell'orditura di fondazione e dell'orditura di elevazione fino alla seconda fase di getto;
- successivamente all'installazione delle barre in acciaio, realizzazione della prima fase di getto corrispondente alla fondazione ex-novo e della seconda fase di getto per la realizzazione della prima porzione di contrafforti e placcaggio;
- taglio a forza in corrispondenza del muro esistente per la formazione della porzione dei contrafforti ex novo compresi tra la seconda e la terza fase di getto;
- realizzazione della terza fase di getto per contrafforti e placcaggio;
- demolizione della parte sommitale del muro esistente per un'altezza pari a circa 1,55 m e successiva realizzazione di muro ex-novo comprensivo del cordolo testa palo realizzato in corrispondenza dei micropali già presenti a tergo muro;
- i contrafforti e il placcaggio saranno vincolati tramite opportuna armatura al nuovo muro di sommità

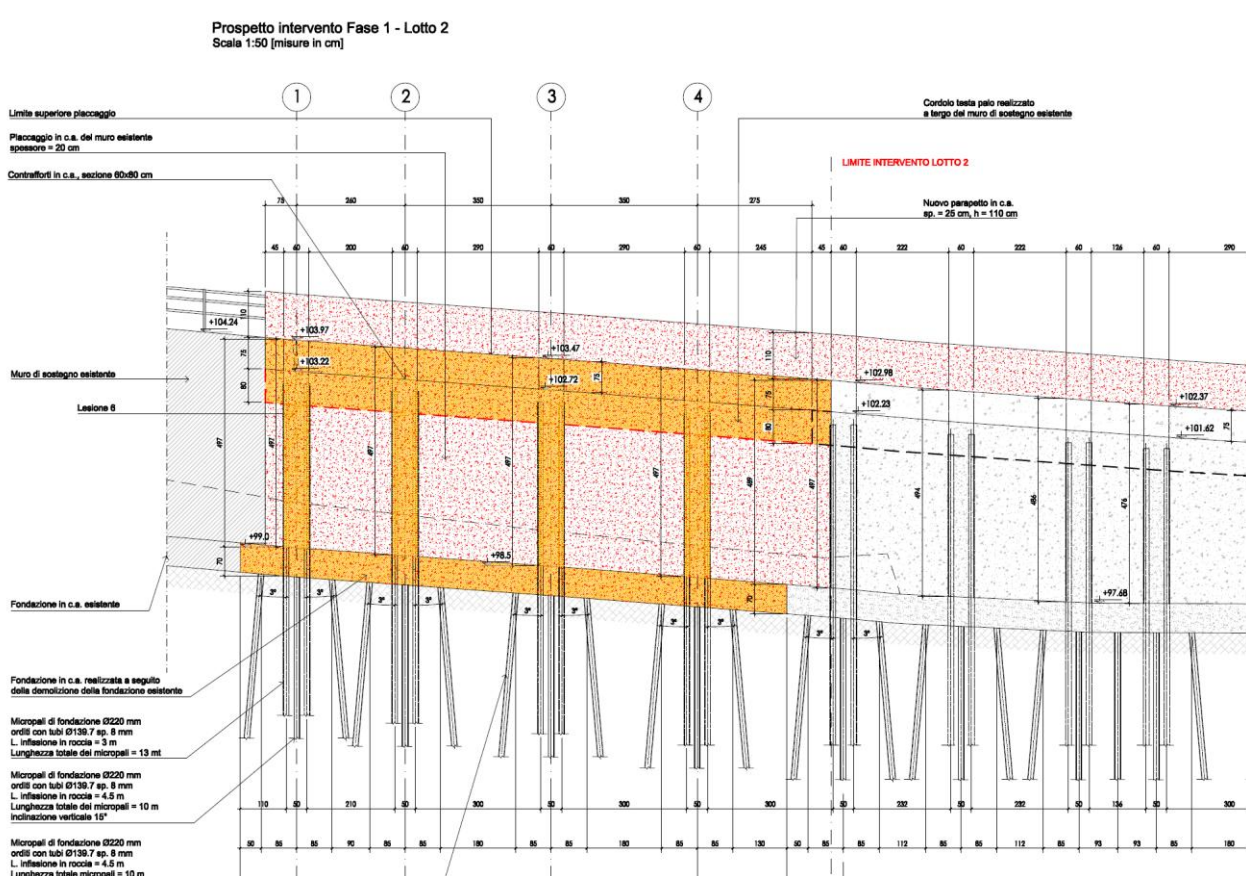


Figura 11 - Prospetto intervento - raffronto

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

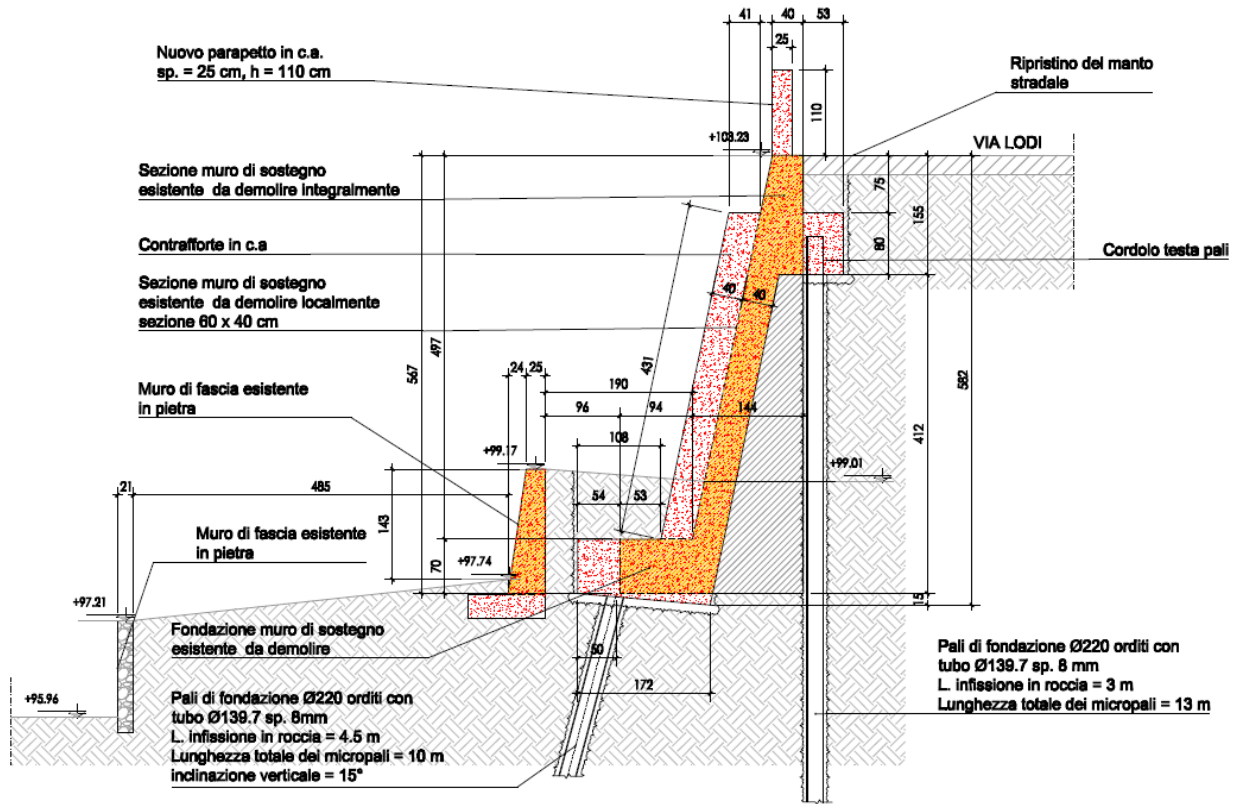


Figura 12 – Sezione tipica contrafforte – raffronto

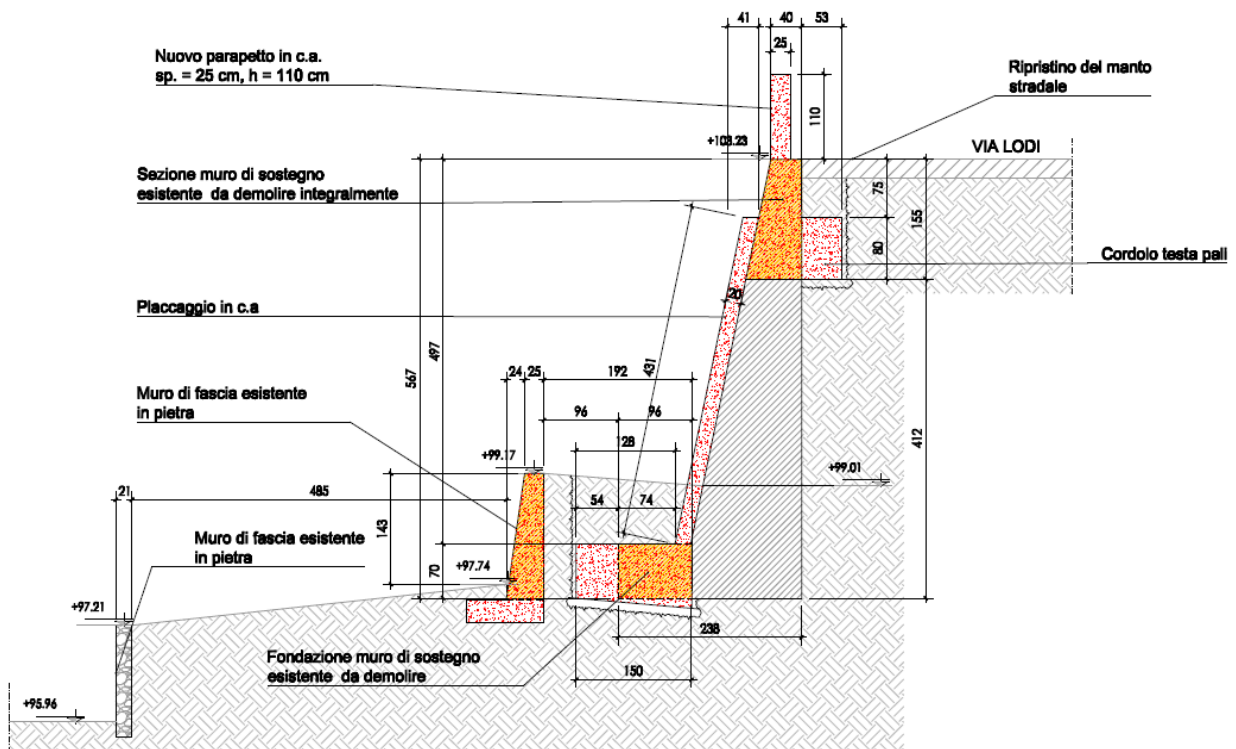


Figura 13 – Sezione tipica placcaggio – raffronto

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

FASE 2

La seconda fase del Lotto, localizzata in corrispondenza della porzione di muro con le lesioni principali identificate come "lesione 1" e "lesione 2", sarà composta dalla realizzazione di una paratia di micropali a tergo del muro di sostegno esistente e da un placcaggio in calcestruzzo armato ex-novo a sostegno dei carichi spingenti a tergo muro, solidarizzato alla vecchia struttura.

Si riporta di seguito la planimetria ed il prospetto dell'intervento in questione:

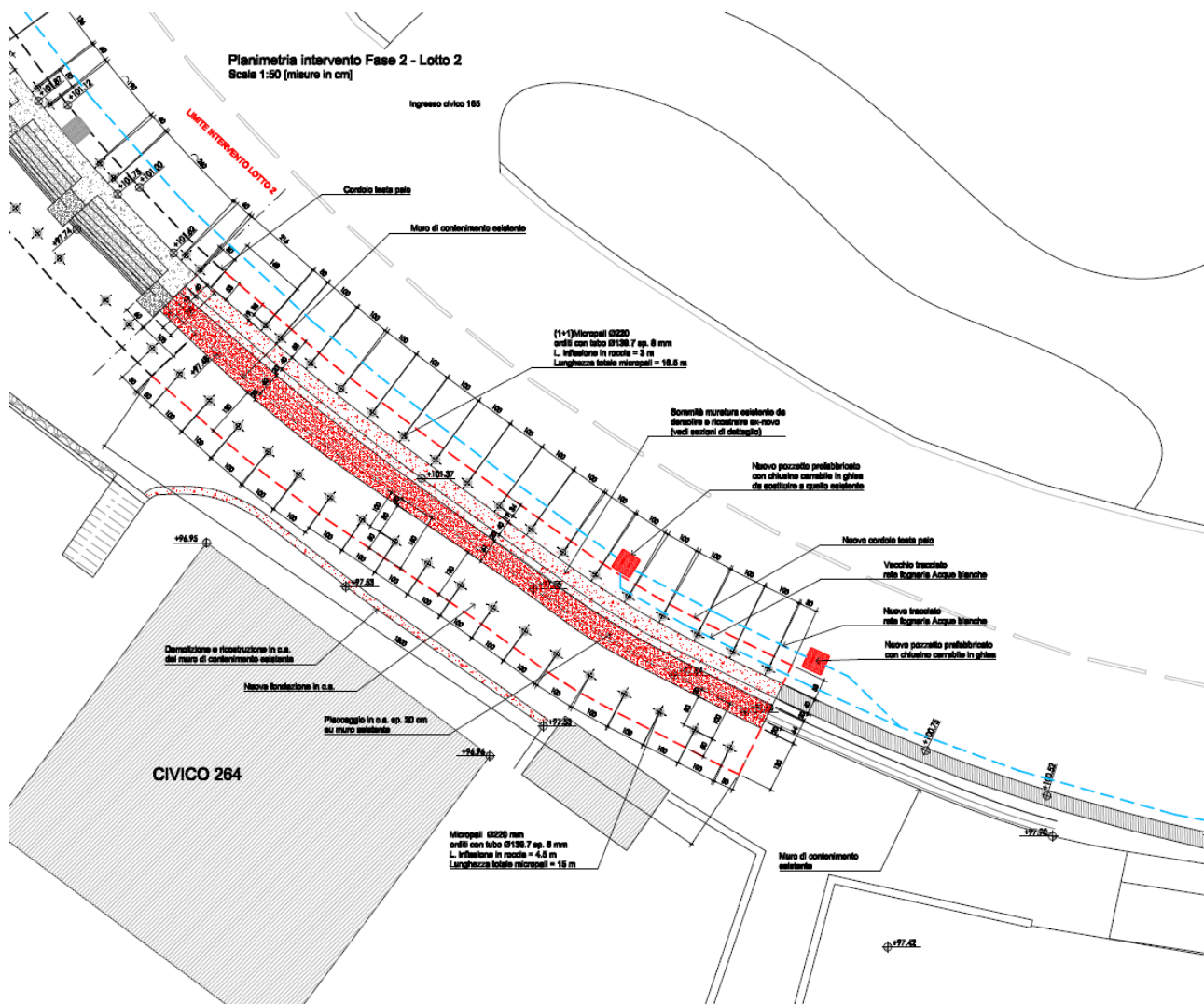


Figura 14 - Planimetria della zona di intervento

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

Prospetto intervento Fase 2 - Lotto 2
Scala 1:50 [misure in cm]

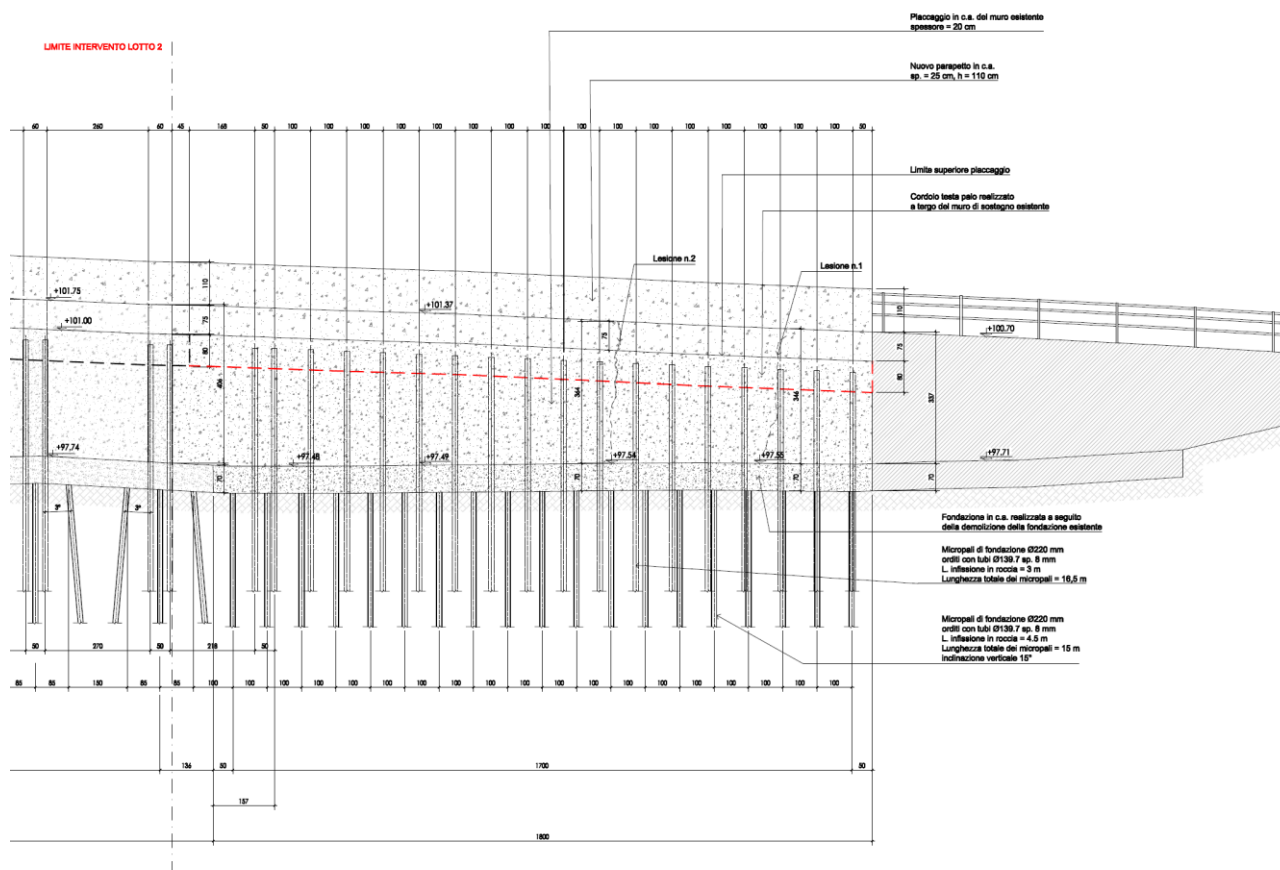


Figura 15 - Prospetto dell'intervento

Sono previsti, sia a tergo che a valle dell'opera, pali $\varnothing 220$ mm con passo 100 cm orditi con tubo in acciaio $\varnothing 139.7$ sp. 8 mm; i pali a valle risulteranno inclinati di 15° rispetto alla verticale.

Come specificato in precedenza, sarà realizzato un placaggio in c.a. di spessore pari a 20 cm, solidarizzato alla struttura esistente e a sostegno di essa.

L'intervento si svilupperà secondo le seguenti fasi:

- realizzazione micropali $\varnothing 220$ mm orditi con tubi $\varnothing 139.7$ sp. 8 mm sia a valle che a monte del muro di sostegno esistente;
- demolizione per fasi della fondazione esistente;
- installazione dell'orditura di fondazione e delle chiamate dell'orditura di elevazione del placaggio;
- realizzazione della prima fase di getto corrispondente alla fondazione ex-novo;

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

- installazione dell'orditura di elevazione del placcaggio;
- realizzazione della seconda fase di getto corrispondente al placcaggio;
- demolizione della parte sommitale del muro esistente per un'altezza pari a circa 1,55 m e successiva realizzazione di muro ex-novo comprensivo del cordolo testa palo realizzato in corrispondenza dei micropali già presenti a tergo muro;
- il placcaggio sarà vincolato tramite opportuna armatura al nuovo muro di sommità.

Si riportano di seguito il prospetto e la sezione tipica di raffronto dell'intervento:

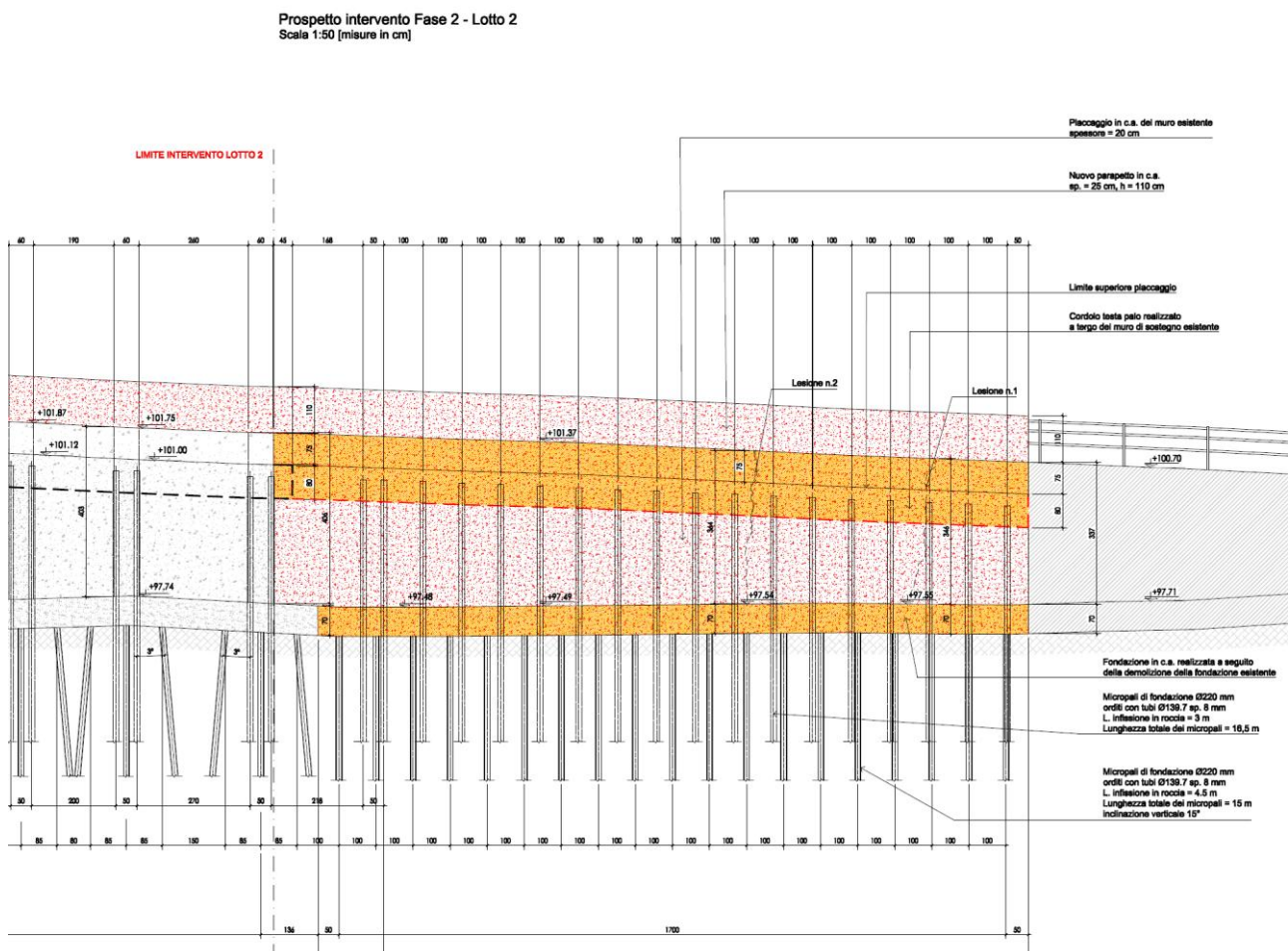


Figura 16 - Prospetto intervento - raffronto

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264
LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

Lotto 2 - Sezione tipica Fase 2 - raffronto
Placcaggio
Scala 1:50 [misure in cm]

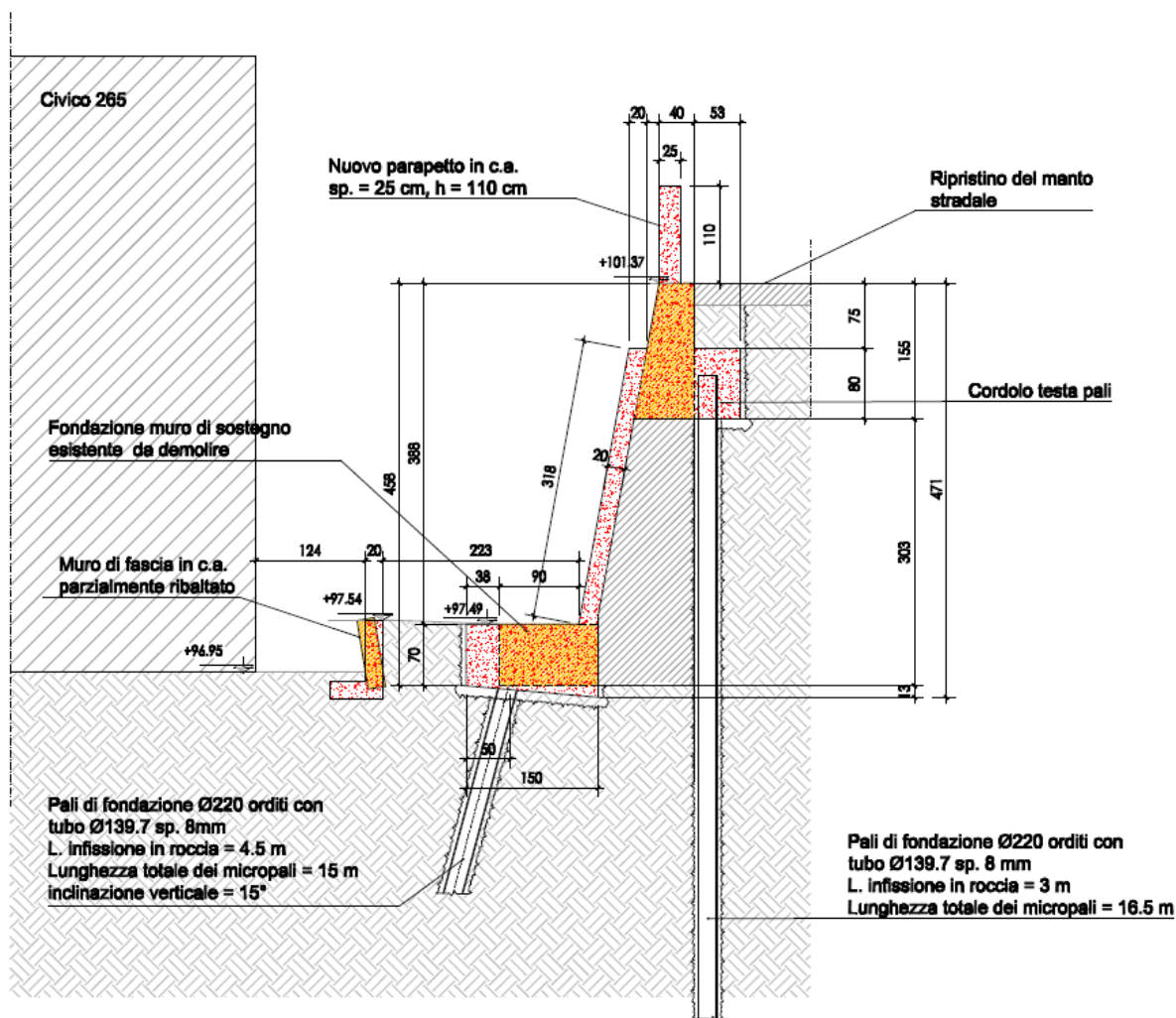


Figura 17 – Sezione tipica placcaggio – raffronto

CAPITOLO 3 - Normative tecniche di riferimento

- Norme tecniche delle costruzioni 17.01.2018
- Circolare esplicativa 21.01.2019

**Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264
LOTTO 2**

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

CAPITOLO 4 - Combinazione dei carichi

Le combinazioni dei carichi sono conformi con quanto prescritto nell'Eurocodice 1 (UNI EN 1990/2004) e nel D.M. del 17 Gennaio 2018; si riporta lo stralcio della normativa con indicati i coefficienti da utilizzarsi per i vari stati limite.

2.5.3. COMBINAZIONI DELLE AZIONI

Ai fini delle verifiche degli stati limite, si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni.

– Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.1]$$

– Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.2]$$

– Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.3]$$

– Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.4]$$

– Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.5]$$

– Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.6]$$

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj} \quad [2.5.7]$$

Nelle combinazioni si intende che vengano omissi i carichi Q_{kj} che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi G_2 .

Altre combinazioni sono da considerare in funzione di specifici aspetti (p. es. fatica, ecc.).

Nelle formule sopra riportate il simbolo "+" vuol dire "combinato con".

I valori dei coefficienti ψ_{0j} , ψ_{1j} e ψ_{2j} sono dati nella Tab. 2.5.I oppure nella Tab. 5.1.VI per i ponti stradali e nella Tab. 5.2.VII per i ponti ferroviari. I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{G1} e γ_{Qj} sono dati nel § 2.6.1.

Tab. 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		γ_F			
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_{Qj}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

**Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264
LOTTO 2**

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

CAPITOLO 5 - Descrizione dei materiali

Opere in calcestruzzo

Classe di resistenza del calcestruzzo:

Classe 28/35

Resistenza caratteristica cubica a compressione:

$R_{ck} = 35$ [MPa]

Resistenza caratteristica cilindrica a compressione:

$f_{ck} = 28$ [MPa]

Resistenza di calcolo:

$f_{cd} = 0.85 \times f_{ck} / \gamma_c = 15.87$ [MPa]

Coefficiente di sicurezza:

$\gamma_c = 1.5$

Modulo di elasticità secante :

$E_{cm} = 9.5 \times (f_{ck} + 8)^{1/3} = 31.4$ [GPa]

Acciaio per cemento armato B450C

Resistenza caratteristica a trazione delle armature:

$f_{yk} = 450$ [MPa]

Resistenza di calcolo a trazione delle armature:

$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{1.15} = 391.3$ [MPa]

Modulo di elasticità normale dell'acciaio in [MPa]:

$E = 210000$ [MPa]

Modulo di elasticità tangenziale dell'acciaio:

$G = \frac{E}{2 \cdot (1 + \nu)} = 80770$ [MPa]

Coefficiente di Poisson:

$\nu = 0.3$

Coefficiente di espansione termica [C°]:

$\alpha = 12 \cdot 10^{-6}$

Acciaio per orditura dei micropali – Acciaio S355

Resistenza a rottura dell'acciaio:

$f_t = 510$ [MPa]

Resistenza a snervamento dell'acciaio:

$f_y = 355$ [MPa]

Modulo di elasticità normale dell'acciaio in [MPa]:

$E = 210000$ [MPa]

Modulo di elasticità tangenziale dell'acciaio:

$G = \frac{E}{2 \cdot (1 + \nu)} = 80770$ [MPa]

Coefficiente di Poisson:

$\nu = 0.3$

Coefficiente di espansione termica [C°]:

$\alpha = 12 \cdot 10^{-6}$

**Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264
LOTTO 2**

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

CAPITOLO 6 - Carichi agenti sulla struttura

Peso proprio degli elementi strutturali

Il peso proprio degli elementi strutturali è stato direttamente calcolato dal software di calcolo moltiplicando il volume dell'elemento per il peso specifico del materiale costituente.

Sovraccarichi variabili

- Sovraccarichi da traffico: 20,00 [kN/m²]
approssimazione cautelativa della somma dei carichi uniformemente distribuiti (9kN/m²) e dei carichi tandem (300 kN) corrispondenti alla prima corsia dello schema di carico 1 proposto dalle NTC del 17 gennaio 2018;

Parametri sismici

Categoria di sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T2
ag:	0.075 g
F0:	2.525
Ss:	1.2
St:	1.2
S:	1.44
Tc*:	0,283 s
Cc:	1.416
q:	1.5

Spinte del terreno

Le spinte del terreno a tergo dell'opera di sostegno sono state calcolate direttamente dal software di calcolo nel quale sono stati implementati i profili stratigrafici e geotecnici. Questi ultimi sono stati forniti dalla "Relazione geologica esecutiva – Relazione sulla modellazione sismica del sito e pericolosità sismica di base ai sensi del D.M.17_01_2018", a firma del Dott. Geol. Davide Delucchi e del Dott. Geol. Luca Maldotti, di cui si riportano di seguito gli schemi illustrativi.

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

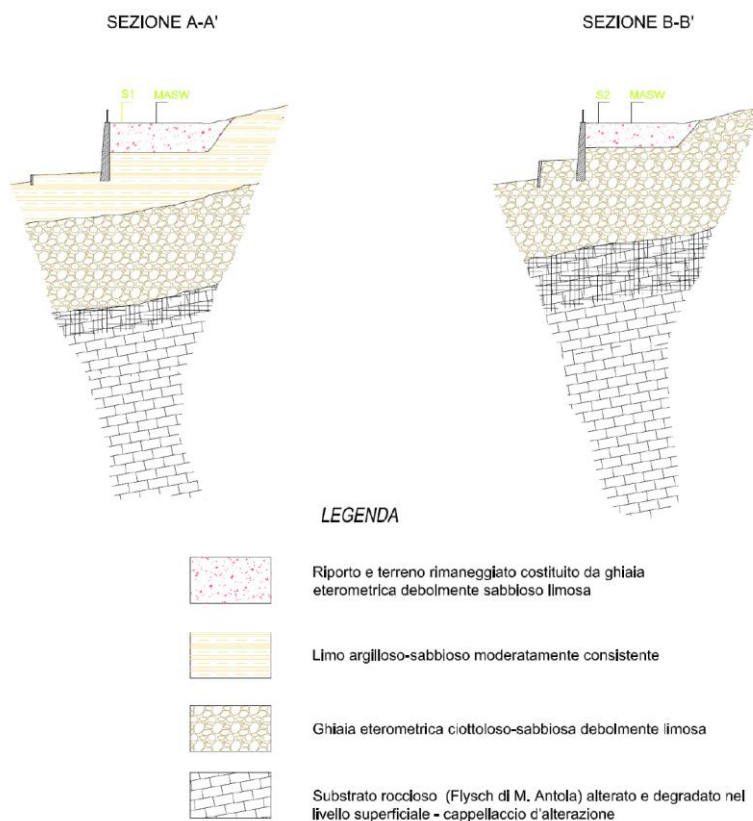


Figura 11 - Profilo stratigrafico

Parametri geotecnici in corrispondenza del sondaggio S1 (sezione A-A')

	Strato	γ	γ_s	φ	c'	C_u
p.c ÷ -2.5	Ripporto	15.5 kN/m ³	16.5 kN/m ³	30°	0 kPa	
-2.5 ÷ -7.5	Limo argilloso-sabbioso	14 ÷ 15 kN/m ³	17 ÷ 18 kN/m ³	20° ÷ 22°	0 kPa	
-7.5 ÷ -15	Ghiaia	16 kN/m ³	18 ÷ 19 kN/m ³	33°	0 kPa	
-15 ÷ -30	Substrato roccioso	26 kN/m ³	26 kN/m ³	45° ÷ 50°		50 ÷ 60 kPa

Parametri geotecnici in corrispondenza del sondaggio S2 (sezione B-B')

	Strato	γ	γ_s	φ	c'	C_u
p.c ÷ -2.0	Ripporto	15.5 kN/m ³	16.5 kN/m ³	30°	0 kPa	
-2.0 ÷ -10	Ghiaia	16 kN/m ³	18 ÷ 19 kN/m ³	33°	0 kPa	
-10 ÷ -30	Substrato roccioso	26 kN/m ³	26 kN/m ³	45° ÷ 50°		50 ÷ 60 kPa

CAPITOLO 7 - Calcolo della capacità portante dei micropali

Come precedentemente riportato all'interno della descrizione dell'intervento, verranno utilizzati micropali verticali ed inclinati diametro Ø220mm, orditi con profilo tubolare diametro Ø139.7 mm e spessore 8 mm, in acciaio S355;

Si procede alla determinazione della portata a compressione e a trazione dei micropali, ovvero alla determinazione del carico limite per cui la tensione agente sulla superficie laterale del micropalo non superi il valore limite della tensione tangenziale della roccia.

A favore di sicurezza, per il calcolo della capacità portante a compressione del micropalo non viene considerato il contributo dato dalla portata di base (o punta), ma solamente il contributo fornito dalla portata per attrito laterale lungo il fusto.

Resistenza monoassiale della matrice lapidea

$$q_{u,min} = 5 \text{ MPa}$$

$$\tau_{lim} = 6,656 \times \sqrt{q_{u,min}} = 6,656 \times \sqrt{5000 \text{ KPa}} = 470 \text{ kPa}$$

Capacità portante del micropalo soggetto a compressione (micropalo di valle)

Come riportato all'interno del paragrafo 6.4.3.1.1 alla tabella 6.4.II delle Norme Tecniche per le Costruzioni 2018, il coefficiente parziale γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche a carico verticale dei pali trivellati risulta essere pari a:

coefficiente parziale per resistenza laterale in compressione: $\gamma_{R3} = 1.15$

Per quanto riguarda invece il fattore di correlazione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate, si assume il valore riportato all'interno della tabella 6.4.IV delle NTC2018, pari a:

$$\xi_4 = 1.65 \text{ (numero di verticali indagate pari a 2)}$$

La resistenza laterale in compressione sarà pari a:

$$R_{c,d} = (\tau_{lim} / \xi_3) / \gamma_{R3} = (470 \text{ KPa} / 1.65) / 1.15 = 248 \text{ KPa}$$

Da cui si ottiene la capacità portante a metro lineare del micropalo soggetto a compressione:

**Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264
LOTTO 2**

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

$$q_{lim,c} = R_{c,d} \times \pi \times d \quad \text{con } d = \text{diametro del micropalo}$$

$$q_{lim,c} = 248 \text{ KN/m}^2 \times \pi \times 0.22 \text{ m} = \mathbf{171.3 \text{ KN/m}}$$

Capacità portante del micropalo soggetto a trazione (micropalo di monte)

Come riportato all'interno del paragrafo 6.4.3.1.1 alla tabella 6.4.II delle Norme Tecniche per le Costruzioni 2018, il coefficiente parziale γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche a carico verticale dei pali trivellati risulta essere pari a:

coefficiente parziale per resistenza laterale in trazione: $\gamma_{R3} = 1.25$

Per quanto riguarda invece il fattore di correlazione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate, si assume il valore riportato all'interno della tabella 6.4.IV delle NTC2018, pari a:

$$\xi_4 = 1.65 \text{ (numero di verticali indagate pari a 2)}$$

La resistenza laterale in trazione sarà pari a:

$$R_{t,d} = (\tau_{lim} / \xi_3) / \gamma_{R3} = (470 \text{ KPa} / 1.65) / 1.25 = 228 \text{ KPa}$$

Da cui si ottiene la capacità portante a metro lineare del micropalo soggetto a trazione:

$$q_{lim,t} = R_{t,d} \times \pi \times d \quad \text{con } d = \text{diametro del micropalo}$$

$$q_{lim,t} = 228 \text{ KN/m}^2 \times \pi \times 0.22 \text{ m} = \mathbf{158 \text{ KN/m}}$$

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264
LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

CAPITOLO 8 - Verifiche

Le verifiche geotecniche sono state condotte con il software di calcolo MB muro (v. 3.01) andando ad implementare nel software le diverse sezioni con il relativo profilo stratigrafico.

Cautelativamente non sono state prese in considerazione le azioni della spinta passiva a valle dell'opera di sostegno; i pali di fondazione sono stati ipotizzati verticali e non inclinati di 15°, ed infine non si è tenuto conto della resistenza trasversale dei pali, andando ad effettuare le verifiche a scorrimento sul piano di posa tenendo conto della sola resistenza fornita dal paramento murario.

FASE 1 - Sezione in corrispondenza del contrafforte

Si riportano le caratteristiche geometriche della sezione in esame:

Base Fondazione	1.80 m
Spessore Fondazione	0,70 m
Fondazione Anteriore	0,85 m
Altezza elevazione	4,97 m
Spessore in testa	0,80 m

Di seguito si riportano le caratteristiche stratigrafiche del terreno agente sull'opera di sostegno:

Strato	Spessore [m]	γ [kN/m ³]	C [kPa]	ϕ [°]	Inclinazione[°]
Riporto	2.00	15.5	0	30	0
Limo argilloso	3.67	16	0	33	0
Strato sotto fondazione	/	16	0	33	0

È stato considerato a monte del muro di sostegno un carico distribuito pari a 20 kN/m² (carico variabile da traffico) al quale verranno applicati i coefficienti di combinazione:

γ EQU	γ A1 [STR]	γ A2 [GEO]	ψ 2
1.35	1.35	1.15	0.30

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264
LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

Considerando una lunghezza di infissione in roccia del micropalo di valle pari a 4.5 m e del micropalo di monte pari a 3 m si ottengono le seguenti resistenze:

Micropalo di valle soggetto a compressione:

Resistenza laterale del palo pari a $Ql = 770.85$ kN.

Micropalo di monte soggetto a trazione:

Resistenza laterale del palo pari a $Ql = 474$ kN.

Si riportano ora i risultati delle verifiche geotecniche eseguite dal software per i nuovi contrafforti in c.a.

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

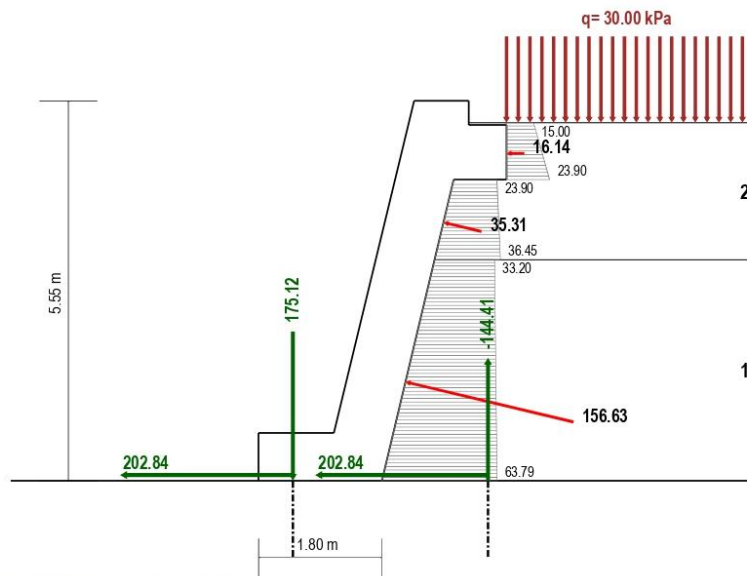
MB Muro Rev 3.01

COMBINAZIONE DI CARICO N. 1:
Statica (A1+M1+R3)

STRATI DI MONTE

STRATON.1
G = 16.00 kNm³
φ = 33.00°
c = 0.00 kNm²

STRATON.2
G = 16.50 kNm³
φ = 30.00°
c = 0.00 kNm²



STRATO FONDAZIONE
G = 16.00 kNm³
φ = 33.00°
c = 0.00 kNm²

RISULTATI DEL CALCOLO e VERIFICHE

VERIFICA A SCORRIMENTO:

Azione totale su piano fondazione:	Hed	202.84 kN
Resist. Trasn. dei Pali:	Rtr,d	0.00 kN
Resist. Trasn. Totale:	Rtrd	0.00 kN
Verifica:	Rtrd/Hed	0.00 ---> NV!

VERIFICA A RIBALTAMENTO:

	VALLE	MONTE
Calcolo Resistenza a Ribaltamento dei Pali:		
Resistenza pali (Compr./ Traz.):	Rd	788.59 / 261.52 kN /m
Azione sui pali (+Compr./-Traz.):	Ep	206.02 / -99.59 kN /m
Resist. Residua:	Rr = Ep - Ep	582.57 / 161.92 kN /m
Momento Resist. Residuo	Mr = Rr * dp	1660.33 / 461.48 kNm/m
Momento Residuo Pali:	MRp = MIN[Mr]	461.48 kNm/m
Verifica:		
Momento Stabilizzante:	Mstab	296.51 kNm
Mom. Resist. Aggiuntivo (Pali):	MRp	461.48 kNm
Momento Resistente Totale:	Mrd	757.99 kNm
Momento Ribaltante:	Med	527.13 kNm
verifica:	Mrd/Med	1.44 ---> ok!

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE PALI DI FONDAZIONE:

Azione totale verticale:	Ned	106.43 kN
Momento Stabilizzante:	Mstab	296.51 kNm
Momento Ribaltante:	Mrib	527.13 kNm
Posizione Ned da estremo valle:	x,ed = (Mstab - Mrib) / Ned	-2.17 m
Posizione Pali Valle:	x,v	0.50 m
Posizione Pali Monte:	x,m	3.35 m
Distanza tra i pali:	dp = (x,m - x,v)	2.85 m
Risult. sui Pali Valle:	Np,v = Ned * (x,m - x,ed) / dp	206.02 kN -> Compr.
Risult. sui Pali Monte:	Np,m = Ned - Np,v	-99.59 kN -> Traz.
Azione sui pali di Valle:	Ed,v = Np,v + iv	175.12 kN
Azione sui pali di Monte:	Ed,m = Np,m + im	-144.41 kN
Resist. totale Pali di valle:	Rp,v = Rb,d + Rlc,d	670.30 kN
Resist. totale Pali di monte:	Rp,m = Rit,d	379.20 kN

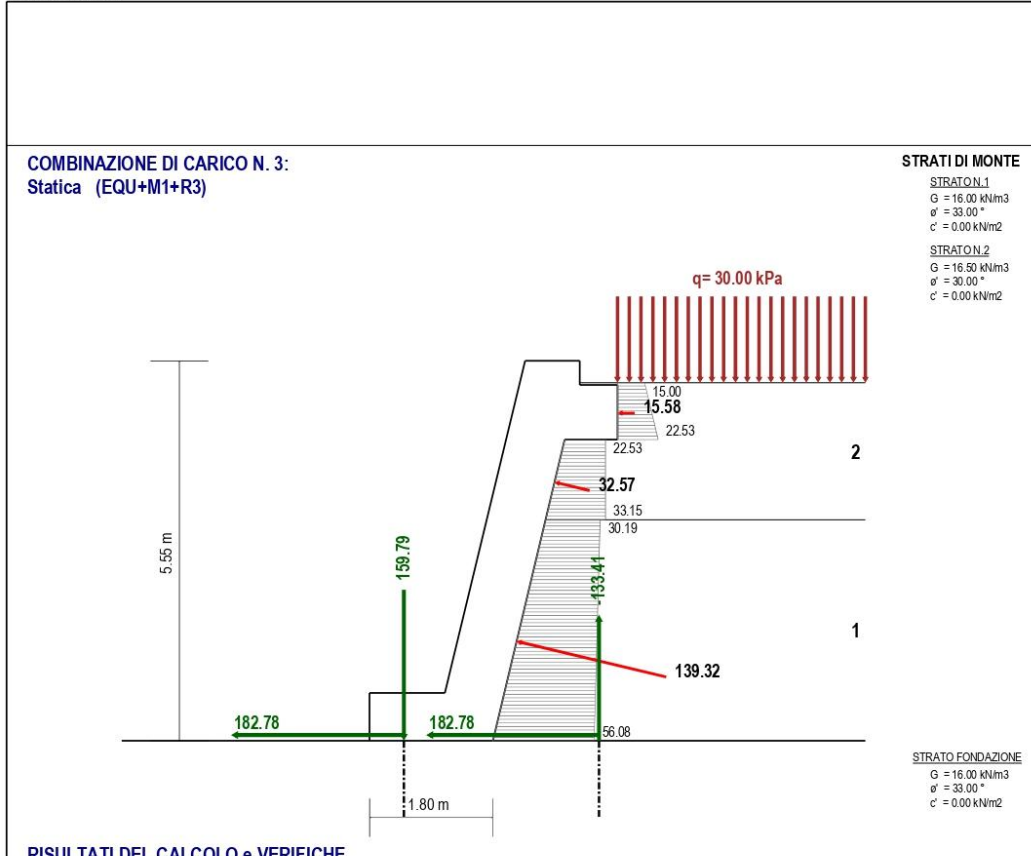
Verifica pali di Valle:	Rp,v / Ed,v	3.83 ---> ok!
Verifica pali di Monte:	Rp,m / Ed,m	2.63 ---> ok!

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

MB Muro Rev 3.01



RISULTATI DEL CALCOLO e VERIFICHE

VERIFICA A SCORRIMENTO:

Per la presente combinazione di carico
è prevista la sola verifica a ribaltamento (NTC18 - 6.5.3.1.1)

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE PALI DI FONDAZIONE:

Per la presente combinazione di carico
è prevista la sola verifica a ribaltamento (NTC18 - 6.5.3.1.1)

VERIFICA A RIBALTAMENTO:

Calcolo Resistenza a Ribaltamento dei Pali:	VALLE	MONTE
Resistenza pali (Compr./ Traz.): Rd	788.59	261.52 kN /m
Azione sui pali (+Compr./-Traz.): Ep	187.99	-92.01 kN /m
Resist. Residua: Rr= Ep-Ep	600.61	169.51 kN /m
Momento Resist. Residuo Mr= Rr*dp	1711.73	483.11 kNm/m
Momento Residuo Pali: MRp = MIN[Mr]		483.11 kNm/m
Verifica:		
Momento Stabilizzante: Mstab		266.86 kNm
Mom. Resist. Aggiuntivo (Pali): MRp		483.11 kNm
Momento Resistente Totale: Mrd		749.96 kNm
Momento Ribaltante: Med		481.08 kNm
verifica: Mrd/Med		1.56 ---> ok!

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

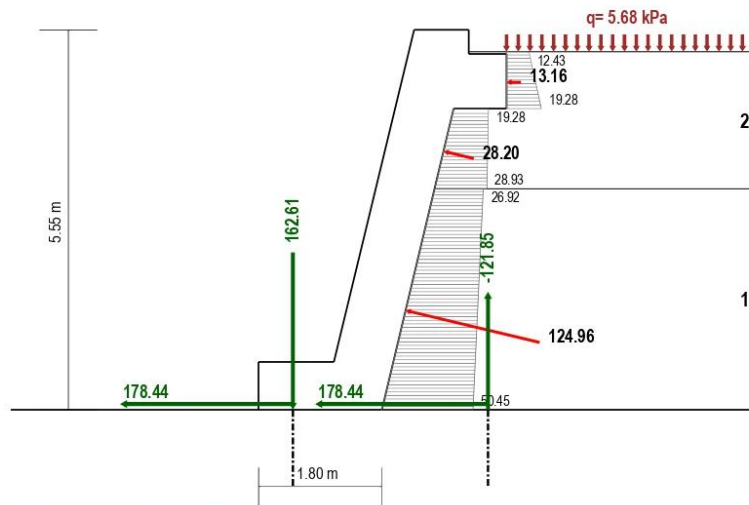
MB Muro Rev 3.01

COMBINAZIONE DI CARICO N. 4:
Sisma Su (M1+R3)

STRATI DI MONTE

STRATON.1
G = 16.00 kNm³
φ = 33.00°
c = 0.00 kNm²

STRATON.2
G = 16.50 kNm³
φ = 30.00°
c = 0.00 kNm²



STRATO FONDAZIONE
G = 16.00 kNm³
φ = 33.00°
c = 0.00 kNm²

RISULTATI DEL CALCOLO e VERIFICHE

VERIFICA A SCORRIMENTO:

Azione totale su piano fondazione:	Hed	178.44 kN
Resist. Trasn. dei Pali:	Rtr,d	0.00 kN
Resist. Trasn. Totale:	Rtrd	0.00 kN
Verifica:	Rtrd/Hed	0.00 ---> NV!

VERIFICA A RIBALTAMENTO:

	VALLE	MONTE
Calcolo Resistenza a Ribaltamento dei Pali:		
Resistenza pali (Compr./ Traz.):	Rd	788.59
Azione sui pali (+Compr./-Traz.):	Ep	191.31
Resist. Residua:	Rr = Ep - Ep	597.29
Momento Resist. Residuo	Mr = Rr * dp	1702.27
Momento Residuo Pali:	MRp = MIN[Mr]	505.83
Verifica:		
Momento Stabilizzante:	Mstab	280.50 kNm
Mom. Resist. Aggiuntivo (Pali):	MRp	505.83 kNm
Momento Resistente Totale:	Mrd	786.33 kNm
Momento Ribaltante:	Med	466.35 kNm
verifica:	Mrd/Med	1.69 ---> ok!

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE PALI DI FONDAZIONE:

Azione totale verticale:	Ned	107.27 kN
Momento Stabilizzante:	Mstab	280.50 kNm
Momento Ribaltante:	Mrib	466.35 kNm
Posizione Ned da estremo valle:	x,ed = (Mstab - Mrib) / Ned	-1.73 m
Posizione Pali Valle:	x,v	0.50 m
Posizione Pali Monte:	x,m	3.35 m
Distanza tra i pali:	dp = (x,m - x,v)	2.85 m
Risult. sui Pali Valle:	Np,v = Ned * (x,m - x,ed) / dp	191.31 kN -> Compr.
Risult. sui Pali Monte:	Np,m = Ned - Np,v	-84.03 kN -> Traz.
Azione sui pali di Valle:	Ed,v = Np,v + iv	162.61 kN
Azione sui pali di Monte:	Ed,m = Np,m + im	-121.85 kN
Resist. totale Pali di valle:	Rp,v = Rb,d + Rlc,d	670.30 kN
Resist. totale Pali di monte:	Rp,m = Rit,d	379.20 kN

Verifica pali di Valle:	Rp,v / Ed,v	4.12 ---> ok!
Verifica pali di Monte:	Rp,m / Ed,m	3.11 ---> ok!

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

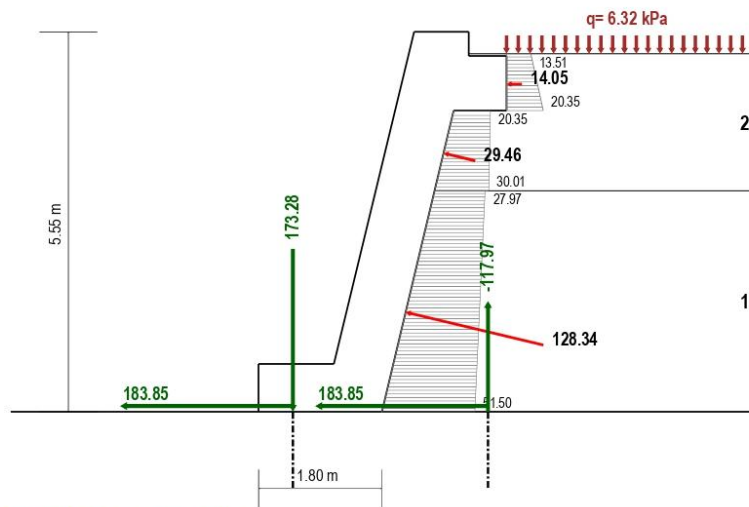
MB Muro Rev 3.01

COMBINAZIONE DI CARICO N. 5:
Sisma Giu (M1+R3)

STRATI DI MONTE

STRATON.1
G = 16.00 kNm³
φ = 33.00°
c = 0.00 kNm²

STRATON.2
G = 16.50 kNm³
φ = 30.00°
c = 0.00 kNm²



STRATO FONDAZIONE
G = 16.00 kNm³
φ = 33.00°
c = 0.00 kNm²

RISULTATI DEL CALCOLO e VERIFICHE

VERIFICA A SCORRIMENTO:

Azione totale su piano fondazione:	Hed	183.85 kN
Resist. Trasn. dei Pali:	Rtr,d	0.00 kN
Resist. Trasn. Totale:	Rtrd	0.00 kN
Verifica:	Rtrd/Hed	0.00 ---> NV!

VERIFICA A RIBALTAMENTO:

	VALLE	MONTE
Calcolo Resistenza a Ribaltamento dei Pali:		
Resistenza pali (Compr./ Traz.):	Rd	788.59 / 261.52 kN /m
Azione sui pali (+Compr./-Traz.):	Ep	203.86 / -81.36 kN /m
Resist. Residua:	Rr = Ep - Ep	584.73 / 180.16 kN /m
Momento Resist. Residuo	Mr = Rr * dp	1666.48 / 513.45 kNm/m
Momento Residuo Pali:	MRp = MIN[Mr]	513.45 kNm/m
Verifica:		
Momento Stabilizzante:	Mstab	312.52 kNm
Mom. Resist. Aggiuntivo (Pali):	MRp	513.45 kNm
Momento Resistente Totale:	Mrd	825.97 kNm
Momento Ribaltante:	Med	483.14 kNm
verifica:	Mrd/Med	1.71 ---> ok!

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE PALI DI FONDAZIONE:

Azione totale verticale:	Ned	122.50 kN
Momento Stabilizzante:	Mstab	312.52 kNm
Momento Ribaltante:	Mrib	483.14 kNm
Posizione Ned da estremo valle:	x,ed = (Mstab - Mrib) / Ned	-1.39 m
Posizione Pali Valle:	x,v	0.50 m
Posizione Pali Monte:	x,m	3.35 m
Distanza tra i pali:	dp = (x,m - x,v)	2.85 m
Risult. sui Pali Valle:	Np,v = Ned * (x,m - x,ed) / dp	203.86 kN -> Compr.
Risult. sui Pali Monte:	Np,m = Ned - Np,v	-81.36 kN -> Traz.
Azione sui pali di Valle:	Ed,v = Np,v + iv	173.28 kN
Azione sui pali di Monte:	Ed,m = Np,m + im	-117.97 kN
Resist. totale Pali di valle:	Rp,v = Rb,d + Rlc,d	670.30 kN
Resist. totale Pali di monte:	Rp,m = Rit,d	379.20 kN

Verifica pali di Valle:	Rp,v / Ed,v	3.87 ---> ok!
Verifica pali di Monte:	Rp,m / Ed,m	3.21 ---> ok!

**Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264
LOTTO 2**

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

Al fine di contrastare l'eventuale scorrimento si è specificato negli elaborati progettuali la necessità di realizzare un piano di posa della fondazione inclinato.

FASE 1 - Sezione in corrispondenza del placcaggio

Si riportano le caratteristiche geometriche della sezione in esame:

Base Fondazione	1.50 m
Spessore Fondazione	0,70 m
Fondazione Anteriore	0.85 m
Altezza elevazione	4,97 m
Spessore in testa	0,20 m

Di seguito si riportano le caratteristiche stratigrafiche del terreno agente sull'opera di sostegno:

Strato	Spessore [m]	γ [kN/m ³]	C [kPa]	ϕ [°]	Inclinazione[°]
Riporto	2.00	15.5	0	30	0
Ghiaia	3.67	16	0	33	0
Strato sotto fondazione	/	16	0	33	0

È stato considerato a monte del muro di sostegno un carico distribuito pari a 20 kN/m² (carico variabile da traffico) al quale verranno applicati i coefficienti di combinazione:

γ EQU	γ A1 [STR]	γ A2 [GEO]	ψ 2
1.35	1.35	1.15	0.30

Si riportano ora i risultati delle verifiche geotecniche eseguite dal software:

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

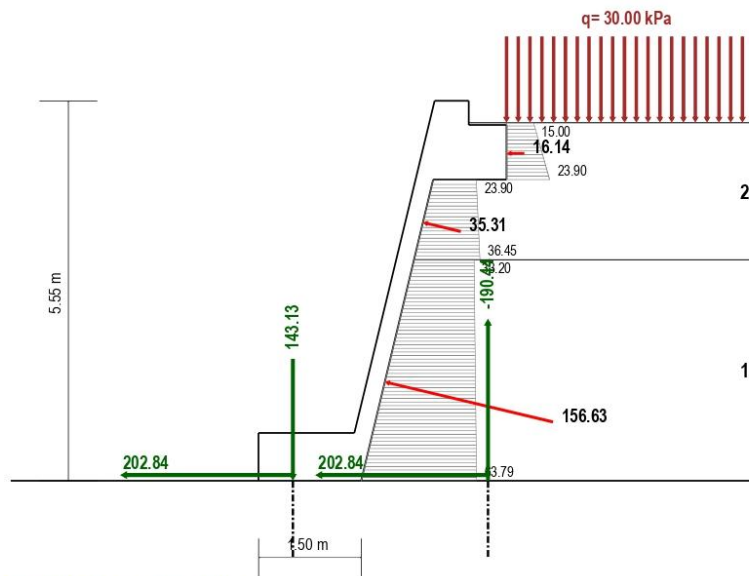
MB Muro Rev 3.01

COMBINAZIONE DI CARICO N. 1:
Statica (A1+M1+R3)

STRATI DI MONTE

STRATON.1
G = 16.00 kNm³
φ = 33.00°
c = 0.00 kNm²

STRATON.2
G = 16.50 kNm³
φ = 30.00°
c = 0.00 kNm²



STRATO FONDAZIONE
G = 16.00 kNm³
φ = 33.00°
c = 0.00 kNm²

RISULTATI DEL CALCOLO e VERIFICHE

VERIFICA A SCOPRIMENTO:

Azione totale su piano fondazione:	Hed	202.84 kN
Resist. Trasn. dei Pali:	Rtr,d	0.00 kN
Resist. Trasn. Totale:	Rtrd	0.00 kN
Verifica:	Rtrd/Hed	0.00 ---> NV!

VERIFICA A RIBALTAMENTO:

	VALLE	MONTE
Calcolo Resistenza a Ribaltamento dei Pali:		
Resistenza pali (Compr./ Traz.):	Rd	788.59 / 261.52 kN /m
Azione sui pali (+Compr./-Traz.):	Ep	168.39 / -131.34 kN /m
Resist. Residua:	Rr = Ep - Ep	620.20 / 130.18 kN /m
Momento Resist. Residuo	Mr = Rr * dp	1767.58 / 371.01 kNm/m
Momento Residuo Pali:	MRp = MIN[Mr]	371.01 kNm/m
Verifica:		
Momento Stabilizzante:	Mstab	157.98 kNm
Mom. Resist. Aggiuntivo (Pali):	MRp	371.01 kNm
Momento Resistente Totale:	Mrd	529.00 kNm
Momento Ribaltante:	Med	513.77 kNm
verifica:	Mrd/Med	1.03 ---> ok!

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE PALI DI FONDAZIONE:

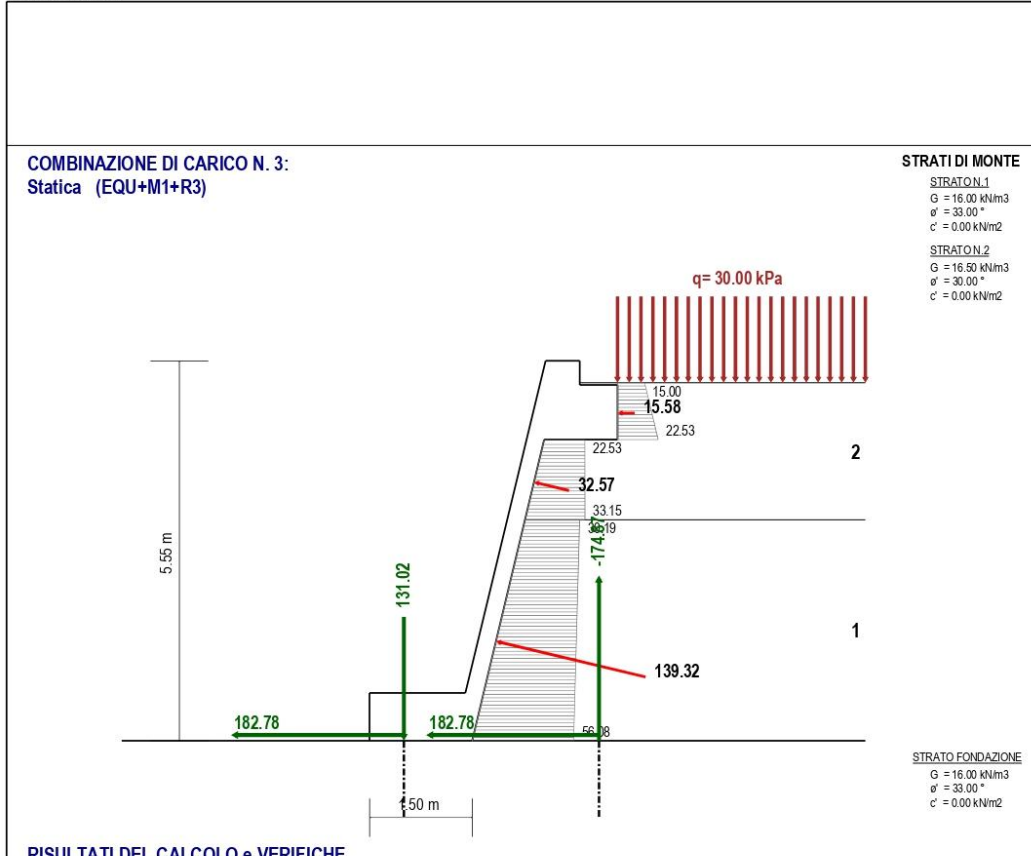
Azione totale verticale:	Ned	37.05 kN
Momento Stabilizzante:	Mstab	157.98 kNm
Momento Ribaltante:	Mrib	513.77 kNm
Posizione Ned da estremo valle:	x,ed = (Mstab - Mrib) / Ned	-9.60 m
Posizione Pali Valle:	x,v	0.50 m
Posizione Pali Monte:	x,m	3.35 m
Distanza tra i pali:	dp = (x,m - x,v)	2.85 m
Risult. sui Pali Valle:	Np,v = Ned * (x,m - x,ed) / dp	168.39 kN -> Compr.
Risult. sui Pali Monte:	Np,m = Ned - Np,v	-131.34 kN -> Traz.
Azione sui pali di Valle:	Ed,v = Np,v + iv	143.13 kN
Azione sui pali di Monte:	Ed,m = Np,m + im	-190.44 kN
Resist. totale Pali di valle:	Rp,v = Rb,d + Rlc,d	670.30 kN
Resist. totale Pali di monte:	Rp,m = Rit,d	379.20 kN
Verifica pali di Valle:	Rp,v / Ed,v	4.68 ---> ok!
Verifica pali di Monte:	Rp,m / Ed,m	1.99 ---> ok!

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

MB Muro Rev 3.01



RISULTATI DEL CALCOLO e VERIFICHE

VERIFICA A SCORRIMENTO:

Per la presente combinazione di carico
è prevista la sola verifica a ribaltamento (NTC18 - 6.5.3.1.1)

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE PALI DI FONDAZIONE:

Per la presente combinazione di carico
è prevista la sola verifica a ribaltamento (NTC18 - 6.5.3.1.1)

VERIFICA A RIBALTAMENTO:

Calcolo Resistenza a Ribaltamento dei Pali:	VALLE	MONTE
Resistenza pali (Compr./ Traz.): Rd	788.59	261.52 kN /m
Azione sui pali (+Compr./-Traz.): Ep	154.14	-120.60 kN /m
Resist. Residua:	Rr= Ep-Ep	634.45
Momento Resist. Residuo	Mr= Rr*dp	1808.19
Momento Residuo Pali:	MRp = MIN[Mr]	401.62 kNm/m
Verifica:		
Momento Stabilizzante:	Mstab	142.19 kNm
Mom. Resist. Aggiuntivo (Pali):	MRp	401.62 kNm
Momento Resistente Totale:	Mrd	543.81 kNm
Momento Ribaltante:	Med	469.11 kNm
verifica:	Mrd/Med	1.16 ---> ok!

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

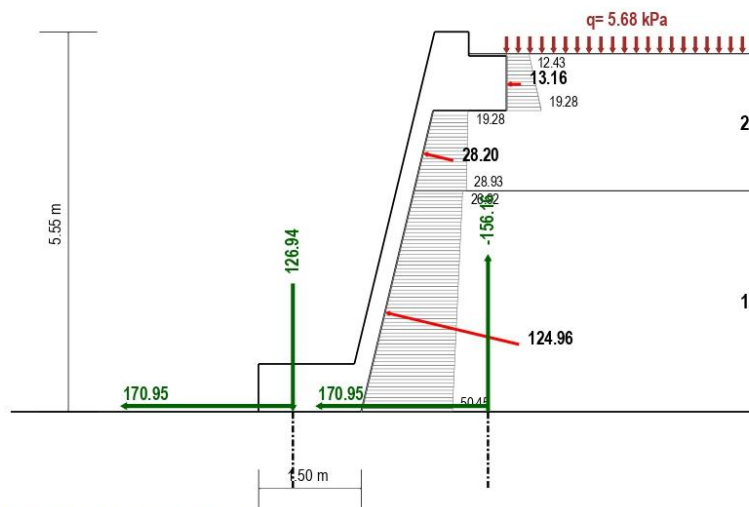
MB Muro Rev 3.01

COMBINAZIONE DI CARICO N. 4: Sisma Su (M1+R3)

STRATI DI MONTE

STRATON.1
G = 16.00 kNm³
 $\sigma' = 33.00^*$
c = 0.00 kNm²

STRATON.2
G = 16.50 kNm³
 $\sigma' = 30.00^*$
c = 0.00 kNm²



STRATO FONDAZIONE
G = 16.00 kNm³
 $\sigma' = 33.00^*$
c = 0.00 kNm²

RISULTATI DEL CALCOLO e VERIFICHE

VERIFICA A SCORRIMENTO:

Azione totale su piano fondazione:	Hed	170.95 kN
Resist. Trasn. dei Pali:	Rtr,d	0.00 kN
Resist. Trasn. Totale:	Rtrd	0.00 kN
Verifica:	Rtrd/Hed	0.00 ---> NV!

VERIFICA A RIBALTAMENTO:

	VALLE	MONTE
Calcolo Resistenza a Ribaltamento dei Pali:	788.59	261.52 kN /m
Resistenza pali (Compr./ Traz.): Rd	149.34	-107.70 kN /m
Azione sui pali (+Compr./-Traz.): Ep	639.25	153.82 kN /m
Resist. Residua:	1821.86	438.38 kNm/m
Momento Resist. Residuo	MRp = MIN[Mr]	438.38 kNm/m
Momento Residuo Pali:		
Verifica:		
Momento Stabilizzante:	Mstab	149.45 kNm
Mom. Resist. Aggiuntivo (Pali): MRp		438.38 kNm
Momento Resistente Totale:	Mrd	587.84 kNm
Momento Ribaltante:	Med	435.57 kNm
verifica:	Mrd/Med	1.35 ---> ok!

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE PALI DI FONDAZIONE:

Azione totale verticale:	Ned	41.64 kN
Momento Stabilizzante:	Mstab	149.45 kNm
Momento Ribaltante:	Mrib	435.57 kNm
Posizione Ned da estremo valle: x,ed=(Mstab-Mrib)/Ned		-6.87 m
Posizione Pali Valle:	x,v	0.50 m
Posizione Pali Monte:	x,m	3.35 m
Distanza tra i pali:	dp = (x,m-x,v)	2.85 m
Risult. sui Pali Valle:	Np,v = Ned*(x,m-x,ed)/dp	149.34 kN->Compr.
Risult. sui Pali Monte:	Np,m = Ned - Np,v	-107.70 kN->Traz.
Azione sui pali di Valle:	Ed,v = Np,v + iv	126.94 kN
Azione sui pali di Monte:	Ed,m = Np,m + im	-156.16 kN
Resist. totale Pali di valle:	Rp,v = Rb,d+Rlc,d	670.30 kN
Resist. totale Pali di monte:	Rp,m = Rit,d	379.20 kN

Verifica pali di Valle:	Rp,v/Ed,v	5.28 ---> ok!
Verifica pali di Monte:	Rp,m/Ed,m	2.43 ---> ok!

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

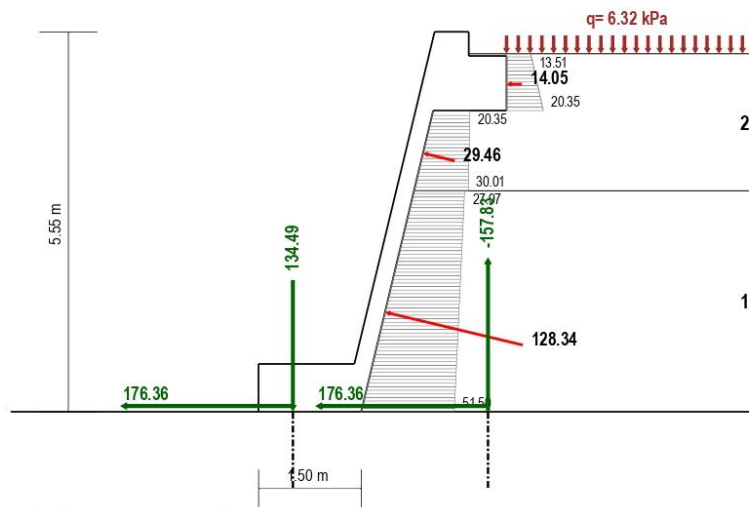
MB Muro Rev 3.01

COMBINAZIONE DI CARICO N. 5:
Sisma Giu (M1+R3)

STRATI DI MONTE

STRATON.1
G = 16.00 kNm³
σ' = 33.00 °
c = 0.00 kNm²

STRATON.2
G = 16.50 kNm³
σ' = 30.00 °
c = 0.00 kNm²



STRATO FONDAZIONE
G = 16.00 kNm³
σ' = 33.00 °
c = 0.00 kNm²

RISULTATI DEL CALCOLO e VERIFICHE

VERIFICA A SCORRIMENTO:

Azione totale su piano fondazione:	Hed	176.36 kN
Resist. Trasn. dei Pali:	Rtr,d	0.00 kN
Resist. Trasn. Totale:	Rtrd	0.00 kN
Verifica:	Rtrd/Hed	0.00 ---> NV!

VERIFICA A RIBALTAMENTO:

	VALLE	MONTE
Calcolo Resistenza a Ribaltamento dei Pali:		
Resistenza pali (Compr./ Traz.):	Rd	788.59 261.52 kN /m
Azione sui pali (+Compr./-Traz.):	Ep	158.23 -108.85 kN /m
Resist. Residua:	Rr = Ep - Ep	630.37 152.67 kN /m
Momento Resist. Residuo	Mr = Rr * dp	1796.54 435.11 kNm/m
Momento Residuo Pali:	MRp = MIN[Mr]	435.11 kNm/m
Verifica:		
Momento Stabilizzante:	Mstab	166.52 kNm
Mom. Resist. Aggiuntivo (Pali):	MRp	435.11 kNm
Momento Resistente Totale:	Mrd	601.63 kNm
Momento Ribaltante:	Med	452.04 kNm
verifica:	Mrd/Med	1.33 ---> ok!

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE PALI DI FONDAZIONE:

Azione totale verticale:	Ned	49.38 kN
Momento Stabilizzante:	Mstab	166.52 kNm
Momento Ribaltante:	Mrib	452.04 kNm
Posizione Ned da estremo valle:	x,ed = (Mstab - Mrib) / Ned	-5.78 m
Posizione Pali Valle:	x,v	0.50 m
Posizione Pali Monte:	x,m	3.35 m
Distanza tra i pali:	dp = (x,m - x,v)	2.85 m
Risult. sui Pali Valle:	Np,v = Ned * (x,m - x,ed) / dp	158.23 kN -> Compr.
Risult. sui Pali Monte:	Np,m = Ned - Np,v	-108.85 kN -> Traz.
Azione sui pali di Valle:	Ed,v = Np,v + iv	134.49 kN
Azione sui pali di Monte:	Ed,m = Np,m + im	-157.83 kN
Resist. totale Pali di valle:	Rp,v = Rb,d + Rlc,d	670.30 kN
Resist. totale Pali di monte:	Rp,m = Rit,d	379.20 kN
Verifica pali di Valle:	Rp,v / Ed,v	4.98 ---> ok!
Verifica pali di Monte:	Rp,m / Ed,m	2.40 ---> ok!

**Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264
LOTTO 2**

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

FASE 2 - Sezione tipica

Si riportano le caratteristiche geometriche della sezione in esame:

Base Fondazione	1.50 m
Spessore Fondazione	0,70 m
Fondazione Anteriore	0.85 m
Altezza elevazione	3,88 m
Spessore in testa	0,20 m

Di seguito si riportano le caratteristiche stratigrafiche del terreno agente sull'opera di sostegno:

Strato	Spessore [m]	γ [kN/m ³]	C [kPa]	ϕ [°]	Inclinazione[°]
Riporto	2.50	15.5	0	30	0
Ghiaia	2.08	15	0	22	0
Strato sotto fondazione	/	15	0	22	0

È stato considerato a monte del muro di sostegno un carico distribuito pari a 20 kN/m² (carico variabile da traffico) al quale verranno applicati i coefficienti di combinazione:

γ EQU	γ A1 [STR]	γ A2 [GEO]	ψ 2
1.35	1.35	1.15	0.30

Si riportano ora i risultati delle verifiche geotecniche eseguite dal software:

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

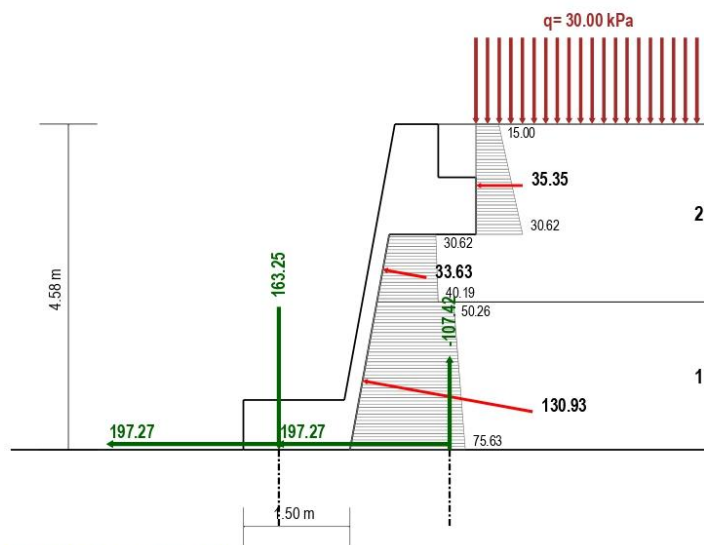
MB Muro Rev 3.01

COMBINAZIONE DI CARICO N. 1:
Statica (A1+M1+R3)

STRATI DI MONTE

STRATON.1
G = 15.00 kNm³
φ = 22.00°
c = 0.00 kNm²

STRATON.2
G = 15.50 kNm³
φ = 30.00°
c = 0.00 kNm²



STRATO FONDAZIONE
G = 15.00 kNm³
φ = 22.00°
c = 0.00 kNm²

RISULTATI DEL CALCOLO e VERIFICHE

VERIFICA A SCOPRIMENTO:

Azione totale su piano fondazione:	Hed	197.27 kN
Resist. Trasn. dei Pali:	Rtr,d	0.00 kN
Resist. Trasn. Totale:	Rtrd	0.00 kN
Verifica:	Rtrd/Hed	0.00 ---> NV!

VERIFICA A RIBALTAMENTO:

	VALLE	MONTE
Calcolo Resistenza a Ribaltamento dei Pali:	670.30	379.20 kN /m
Resistenza pali (Compr./ Traz.): Rd	670.30	379.20 kN /m
Azione sui pali (+Compr./-Traz.): Ep	163.25	-107.42 kN /m
Resist. Residua:	Rr = Ep - Ep	507.06
Momento Resist. Residuo	Mr = Rr * dp	1216.94
Momento Residuo Pali:	MRp = MIN[Mr]	652.27 kNm/m
Verifica:		
Momento Stabilizzante:	Mstab	161.27 kNm
Mom. Resist. Aggiuntivo (Pali):	MRp	652.27 kNm
Momento Resistente Totale:	Mrd	813.54 kNm
Momento Ribaltante:	Med	391.16 kNm
verifica:	Mrd/Med	2.08 ---> ok!

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE PALI DI FONDAZIONE:

Azione totale verticale:	Ned	55.83 kN
Momento Stabilizzante:	Mstab	161.27 kNm
Momento Ribaltante:	Mrib	391.16 kNm
Posizione Ned da estremo valle: x,ed=(Mstab-Mrib)/Ned		-4.12 m
Posizione Pali Valle:	x,v	0.50 m
Posizione Pali Monte:	x,m	2.90 m
Distanza tra i pali:	dp = (x,m-x,v)	2.40 m
Risult. sui Pali Valle:	Np,v = Ned*(x,m-x,ed)/dp	163.25 kN->Compr.
Risult. sui Pali Monte:	Np,m = Ned - Np,v	-107.42 kN->Traz.
Azione sui pali di Valle:	Ed,v = Np,v + iv	163.25 kN
Azione sui pali di Monte:	Ed,m = Np,m + im	-107.42 kN
Resist. totale Pali di valle:	Rp,v = Rb,d+Rlc,d	670.30 kN
Resist. totale Pali di monte:	Rp,m = Rit,d	379.20 kN

Verifica pali di Valle:	Rp,v/Bd,v	4.11 ---> ok!
Verifica pali di Monte:	Rp,m/Bd,m	3.53 ---> ok!

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

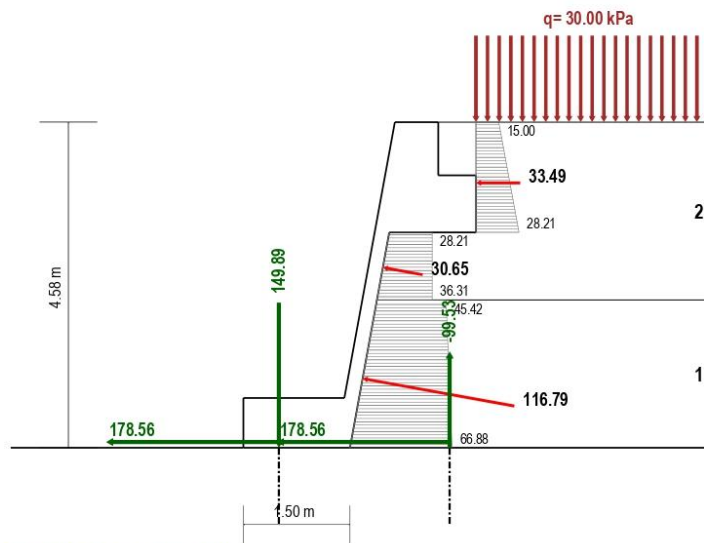
MB Muro Rev 3.01

COMBINAZIONE DI CARICO N. 3:
Statica (EQU+M1+R3)

STRATI DI MONTE

STRATO N.1
G = 15.00 kNm³
φ = 22.00°
c = 0.00 kNm²

STRATO N.2
G = 15.50 kNm³
φ = 30.00°
c = 0.00 kNm²



STRATO FONDAZIONE
G = 15.00 kNm³
φ = 22.00°
c = 0.00 kNm²

RISULTATI DEL CALCOLO e VERIFICHE

VERIFICA A SCORRIMENTO:

Per la presente combinazione di carico
è prevista la sola verifica a ribaltamento (NTC18 - 6.5.3.1.1)

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE PALI DI FONDAZIONE:

Per la presente combinazione di carico
è prevista la sola verifica a ribaltamento (NTC18 - 6.5.3.1.1)

VERIFICA A RIBALTAMENTO:

Calcolo Resistenza a Ribaltamento dei Pali:	VALLE	MONTE
Resistenza pali (Compr./ Traz.): Rd	670.30	379.20 kN /m
Azione sui pali (+Compr./-Traz.): Ep	149.89	-99.53 kN /m
Resist. Residua:	Rr= Ep-Ep	520.41 279.67 kN /m
Momento Resist. Residuo	Mr= Rr*dp	1248.99 671.21 kNm/m
Momento Residuo Pali:	MRp = MIN[Mr]	671.21 kNm/m
Verifica:		
Momento Stabilizzante:	Mstab	145.14 kNm
Mom. Resist. Aggiuntivo (Pali):	MRp	671.21 kNm
Momento Resistente Totale:	Mrd	816.35 kNm
Momento Ribaltante:	Med	358.83 kNm
verifica:	Mrd/Med	2.28 ---> ok!

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

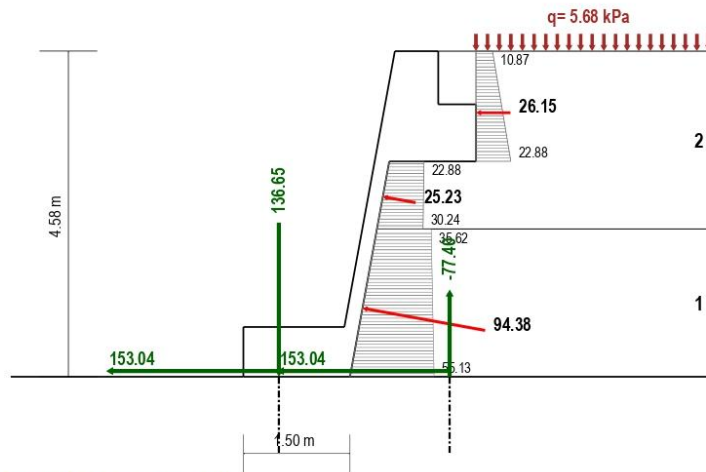
MB Muro Rev 3.01

COMBINAZIONE DI CARICO N. 4: Sisma Su (M1+R3)

STRATI DI MONTE

STRATON.1
G = 15.00 kNm³
φ = 22.00°
c = 0.00 kNm²

STRATON.2
G = 15.00 kNm³
φ = 30.00°
c = 0.00 kNm²



STRATO FONDAZIONE
G = 15.00 kNm³
φ = 22.00°
c = 0.00 kNm²

RISULTATI DEL CALCOLO e VERIFICHE

VERIFICA A SCOPRIMENTO:

Azione totale su piano fondazione:	Hed	153.04 kN
Resist. Trasn. dei Pali:	Rtr,d	0.00 kN
Resist. Trasn. Totale:	Rtrd	0.00 kN
Verifica:	Rtrd/Hed	0.00 ---> NV!

VERIFICA A RIBALTAMENTO:

	VALLE	MONTE
Calcolo Resistenza a Ribaltamento dei Pali:		
Resistenza pali (Compr./ Traz.):	Rd	670.30
Azione sui pali (+Compr./-Traz.):	Ep	136.65
Resist. Residua:	Rr = Ep - Ep	533.65
Momento Resist. Residuo	Mr = Rr * dp	1280.76
Momento Residuo Pali:	MRp = MIN[Mr]	724.32 kNm/m
Verifica:		
Momento Stabilizzante:	Mstab	152.56 kNm
Mom. Resist. Aggiuntivo (Pali):	MRp	724.32 kNm
Momento Resistente Totale:	Mrd	876.88 kNm
Momento Ribaltante:	Med	308.69 kNm
verifica:	Mrd/Med	2.84 ---> ok!

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE PALI DI FONDAZIONE:

Azione totale verticale:	Ned	59.25 kN
Momento Stabilizzante:	Mstab	152.56 kNm
Momento Ribaltante:	Mrib	308.69 kNm
Posizione Ned da estremo valle:	x,ed = (Mstab - Mrib) / Ned	-2.64 m
Posizione Pali Valle:	x,v	0.50 m
Posizione Pali Monte:	x,m	2.90 m
Distanza tra i pali:	dp = (x,m - x,v)	2.40 m
Risult. sui Pali Valle:	Np,v = Ned * (x,m - x,ed) / dp	136.65 kN -> Compr.
Risult. sui Pali Monte:	Np,m = Ned - Np,v	-77.40 kN -> Traz.
Azione sui pali di Valle:	Ed,v = Np,v + iv	136.65 kN
Azione sui pali di Monte:	Ed,m = Np,m + im	-77.40 kN
Resist. totale Pali di valle:	Rp,v = Rb,d + Rlc,d	670.30 kN
Resist. totale Pali di monte:	Rp,m = Rit,d	379.20 kN
Verifica pali di Valle:	Rp,v / Ed,v	4.91 ---> ok!
Verifica pali di Monte:	Rp,m / Ed,m	4.90 ---> ok!

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

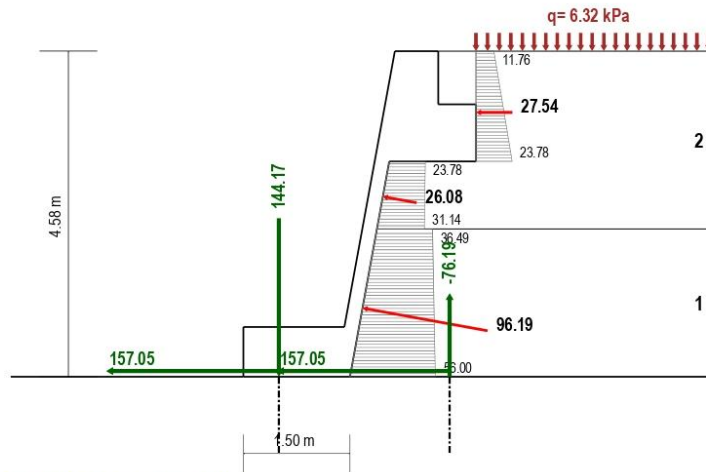
MB Muro Rev 3.01

COMBINAZIONE DI CARICO N. 5:
Sisma Giu (M1+R3)

STRATI DI MONTE

STRATON.1
G = 15.00 kNm³
φ = 22.00°
c = 0.00 kNm²

STRATON.2
G = 15.50 kNm³
φ = 30.00°
c = 0.00 kNm²



STRATO FONDAZIONE
G = 15.00 kNm³
φ = 22.00°
c = 0.00 kNm²

RISULTATI DEL CALCOLO e VERIFICHE

VERIFICA A SCORRIMENTO:

Azione totale su piano fondazione:	Hed	157.05 kN
Resist. Trasn. dei Pali:	Rtr,d	0.00 kN
Resist. Trasn. Totale:	Rtrd	0.00 kN
Verifica:	Rtrd/Hed	0.00 ---> NV!

VERIFICA A RIBALTAMENTO:

	VALLE	MONTE
Calcolo Resistenza a Ribaltamento dei Pali:	670.30	379.20 kN /m
Resistenza pali (Compr./ Traz.): Rd	670.30	379.20 kN /m
Azione sui pali (+Compr./-Traz.): Ep	144.17	-76.19 kN /m
Resist. Residua:	Rr = Ep - Ep	526.14
Momento Resist. Residuo	Mr = Rr * dp	1262.73
Momento Residuo Pali:	MRp = MIN[Mr]	727.23 kNm/m
Verifica:		
Momento Stabilizzante:	Mstab	169.98 kNm
Mom. Resist. Aggiuntivo (Pali):	MRp	727.23 kNm
Momento Resistente Totale:	Mrd	897.21 kNm
Momento Ribaltante:	Med	318.83 kNm
verifica:	Mrd/Med	2.81 ---> ok!

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE PALI DI FONDAZIONE:

Azione totale verticale:	Ned	67.98 kN
Momento Stabilizzante:	Mstab	169.98 kNm
Momento Ribaltante:	Mrib	318.83 kNm
Posizione Ned da estremo valle:	x,ed = (Mstab - Mrib) / Ned	-2.19 m
Posizione Pali Valle:	x,v	0.50 m
Posizione Pali Monte:	x,m	2.90 m
Distanza tra i pali:	dp = (x,m - x,v)	2.40 m
Result. sui Pali Valle:	Np,v = Ned * (x,m - x,ed) / dp	144.17 kN -> Compr.
Result. sui Pali Monte:	Np,m = Ned - Np,v	-76.19 kN -> Traz.
Azione sui pali di Valle:	Ed,v = Np,v + iv	144.17 kN
Azione sui pali di Monte:	Ed,m = Np,m + im	-76.19 kN
Resist. totale Pali di valle:	Rp,v = Rb,d + Rlc,d	670.30 kN
Resist. totale Pali di monte:	Rp,m = Rit,d	379.20 kN
Verifica pali di Valle:	Rp,v / Ed,v	4.65 ---> ok!
Verifica pali di Monte:	Rp,m / Ed,m	4.98 ---> ok!

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264
LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

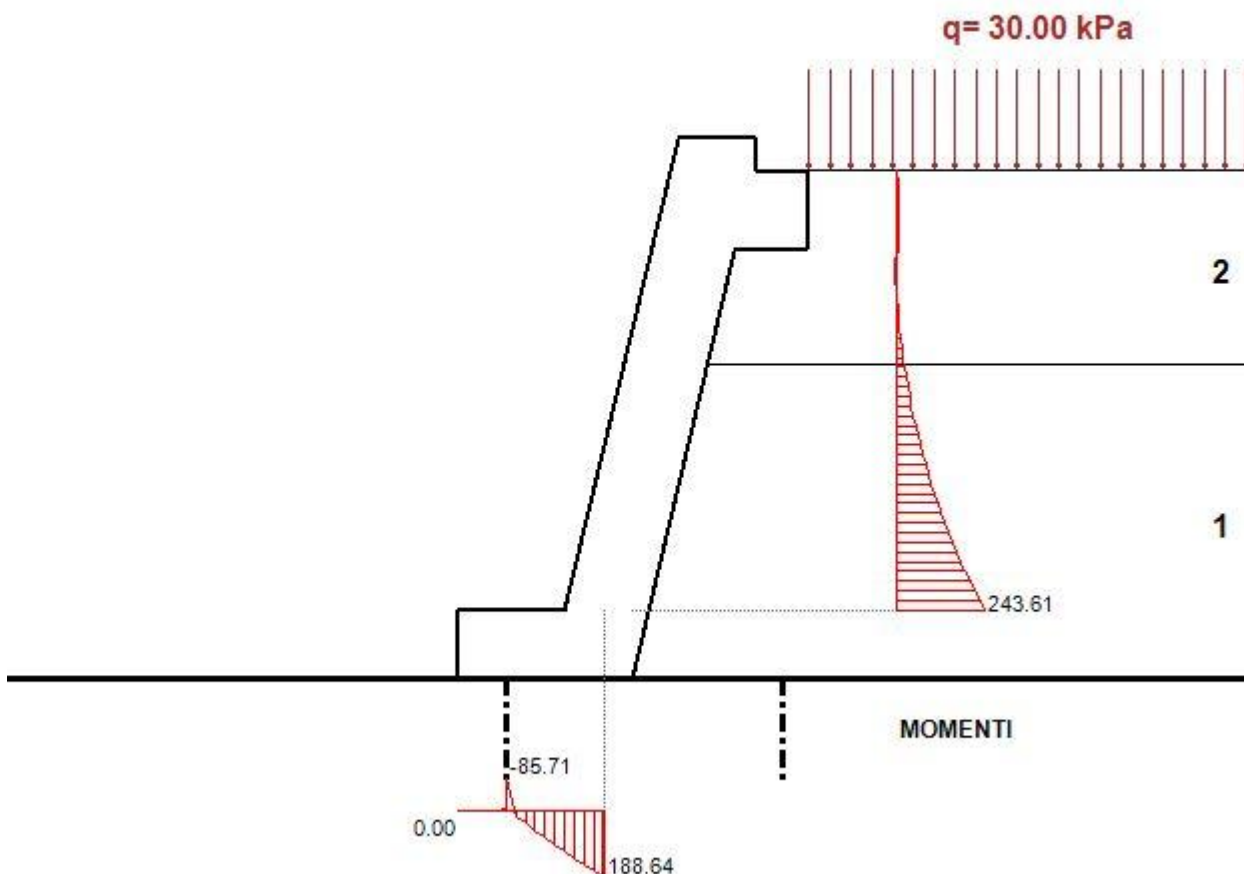
In entrambe le fasi esecutive, al fine di contrastare l'eventuale scorrimento si è specificato negli elaborati progettuali la necessità di realizzare un piano di posa della fondazione inclinato.

FASE 1 - Verifica sezione contrafforte

Si è proceduto con il progetto delle armature del contrafforte, andando a considerare il momento massimo agente sul contrafforte dovuto alle spinte del terreno:

$$M_{Ed} = 243,61 \text{ kNm.}$$

Statica (A1 +M1+R3)



**Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264
LOTTO 2**

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

Si riporta di seguito la verifica a flessione della sezione resistente di calcestruzzo 80 x 60 cm e copriferro pari a 4 cm:

Titolo : Contrafforte

N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	60	80

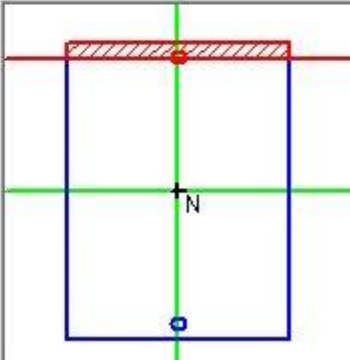
N°	As [cm²]	d [cm]
1	10.05	4
2	10.05	76

Tipo Sezione

Rettan.re Trapezi

a T Circolare

Rettangoli Coord.



Sollecitazioni

S.L.U. **Metodo n**

N _{Ed}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/> kN
M _{xEd}	<input type="text" value="243.61"/>	<input type="text" value="162.4"/> kNm
M _{yEd}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls

Coord.[cm] xN yN

Tipo rottura

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo

S.L.U.+ S.L.U.-

Metodo n

Tipo flessione

Retta Deviata

N° rett.

L₀ cm

Precompresso

Materiali

B450C	C28/35
ε _{su} <input type="text" value="67.5"/> ‰	ε _{c2} <input type="text" value="2"/> ‰
f _{yd} <input type="text" value="409.1"/> N/mm²	ε _{cu} <input type="text" value="3.5"/>
E _s <input type="text" value="200.000"/> N/mm²	f _{cd} <input type="text" value="15.87"/>
E _s /E _c <input type="text" value="15"/>	f _{cc} / f _{cd} <input type="text" value="0.8"/> ?
ε _{syd} <input type="text" value="2.046"/> ‰	σ _{c,adm} <input type="text" value="11"/>
σ _{s,adm} <input type="text" value="255"/> N/mm²	τ _{co} <input type="text" value="0.6667"/>
	τ _{c1} <input type="text" value="1.971"/>

M_{xRd} kNm

σ_c N/mm²

σ_s N/mm²

ε_c ‰

ε_s ‰

d cm

x x/d

δ

Si ottiene dunque un momento resistente $M_{rd} = 303.4$ kNm con 5+5 ferri $\varnothing 16$ ($A_s = A_s' = 10,05$ cm²).

Il taglio sollecitante massimo sul contrafforte risulta pari a $V_{ed} = 161,66$ kN.

Si ipotizza un'orditura a taglio costituita da staffe $\varnothing 12/20$ cm

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

Oggetto : CONTRAFFORTE 80x60

Caratteristiche della sezione

GEOMETRIA	H =	80	cm	altezza sezione
	b _w =	60	cm	larghezza sezione
	h'	4	cm	copriferro
	d =	76	cm	altezza utile
ARMATURA TESA	∅ =	16	mm	diametro armatura
	n° =	5		numero barre
	A _s =	10.0	cm ²	area dell'armatura tesa
	ρ _l =	0.0021		rapporto geometrico d'armatura longitudinale (≤0,02)
AZIONI DI COMPRESSIONE	N _{Ed} =	0	kN	valore di calcolo della compressione assiale (se presente)
	σ _{cp} =	0.00	Mpa	tensione media di compressione

Resistenza senza armatura a taglio

RESISTENZA SENZA ARMATURA A TAGLIO **V_{Rd} = 148 kN**

Con riferimento all'elemento fessurato da momento flettente, la resistenza di progetto a taglio si valuta con

$$V_{Rd} = \max \left\{ \left[0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right] b_w \cdot d; (v_{\min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d \right\} \quad [4.1.23]$$

con

f_{ck} espresso in MPa

$$k = 1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$$

$$v_{\min} = 0,035k^{3/2} f_{ck}^{1/2}$$

Caratteristiche della sezione armata a taglio

ARMATURA A TAGLIO	∅ =	12	mm	diametro staffe
	n° =	2		numero bracci
	A _{sw} =	2.3	cm ²	area dell'armatura trasversale
	s =	20	cm	passo delle staffe
	α =	90	°	angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave
	∩ =	45	°	angolo di inclinazione del puntone compresso rispetto all'asse della trave (22°÷ 45°)
	α _c =	1.00		coefficiente maggiorativo pari a:
				1 per membrature non compresse
				1 + σ _{cp} /f _{cd} per 0 ≤ σ _{cp} ≤ 0,25 f _{cd}
				1.25 per 0,25 f _{cd} ≤ σ _{cp} ≤ 0,5 f _{cd}
				2,5(1 - σ _{cp} /f _{cd}) per 0,5 f _{cd} ≤ σ _{cp} ≤ f _{cd}
	v _{fcd} =	7.06	Mpa	resistenza a compressione ridotta (v _{fcd} = 0,5 f _{cd})

Resistenza con armature trasversali resistenti al taglio

RES. DI CALCOLO A "TAGLIO TRAZIONE" **V_{Rsd} = 303 kN**

Con riferimento all'armatura trasversale, la resistenza di progetto a "taglio trazione" si calcola con:

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha \quad [4.1.27]$$

RES. DI CALCOLO A "TAGLIO COMPRESSIONE" **V_{Rcd} = 1448 kN**

Con riferimento al calcestruzzo d'anima, la resistenza di progetto a "taglio compressione" si calcola con

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot v \cdot f_{cd} (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \theta) / (1 + \operatorname{ctg}^2 \theta) \quad [4.1.28]$$

V_{Rd} = 303 kN *resistenza di calcolo min(V_{Rsd}/V_{Rcd})*

Le verifiche del contrafforte risultano soddisfatte.

**Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264
LOTTO 2**

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

FASE 1 - Verifica fondazione contrafforte

Si è proceduto con il progetto delle armature della fondazione del contrafforte, andando a considerare il momento massimo agente, pari a $M_{Ed} = 188,64$ kNm.

Si riporta di seguito la verifica a flessione della sezione resistente di calcestruzzo 100 x 70 cm e copriferro pari a 4 cm:

Titolo : Fondazione contrafforte

N° strati barre

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	70	1	10.05	4
			2	10.05	66

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N _{Ed} <input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/> kN
M _{xEd} <input type="text" value="188.64"/>	<input type="text" value="125.8"/> kNm
M _{yEd} <input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls

Coord.[cm] xN yN

Tipo rottura

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali

B450C	C28/35
ε _{su} <input type="text" value="67.5"/> ‰	ε _{c2} <input type="text" value="2"/> ‰
f _{yd} <input type="text" value="409.1"/> N/mm²	ε _{cu} <input type="text" value="3.5"/> ‰
E _s <input type="text" value="200,000"/> N/mm²	f _{cd} <input type="text" value="15.87"/>
E _s /E _c <input type="text" value="15"/>	f _{cc} /f _{cd} <input type="text" value="0.8"/> ?
ε _{syd} <input type="text" value="2.046"/> ‰	σ _{c,adm} <input type="text" value="11"/>
σ _{s,adm} <input type="text" value="255"/> N/mm²	τ _{co} <input type="text" value="0.6667"/>
	τ _{c1} <input type="text" value="1.971"/>

M_{xRd} kN m

σ_c N/mm²

σ_s N/mm²

ε_c ‰

ε_s ‰

d cm

x x/d

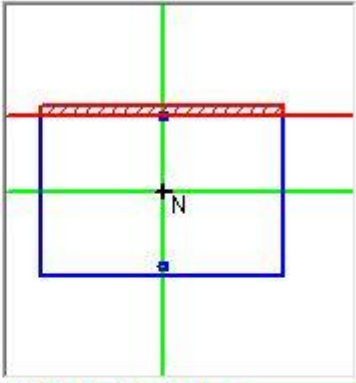
δ

Tipo Sezione

Rettan.re Trapezi

a T Circolare

Rettangoli Coord.



Metodo di calcolo

S.L.U.+ S.L.U.-

Metodo n

Tipo flessione

Retta Deviata

N° rett.

L_o cm

Precompresso

Si ottiene un momento resistente $M_{rd} = 266,6$ kNm con un'orditura pari 5+5 Ø16/m ($A_s = A_s' = 10.05$ cm²).

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

Il taglio sollecitante massimo in fondazione risulta pari a $V_{ed} = 197,27$ kN.

Oggetto : FONDAZIONE CONTRAFFORTE 100x70

Caratteristiche della sezione

GEOMETRIA	H =	70	cm	altezza sezione
	b _w =	100	cm	larghezza sezione
	h' =	4	cm	copriferro
	d =	66	cm	altezza utile
ARMATURA TESA	∅ =	16	mm	diametro armatura
	n° =	5		numero barre
	A _s =	10.0	cm ²	area dell'armatura tesa
	ρ _l =	0.0014		rapporto geometrico d'armatura longitudinale (≤0,02)
AZIONI DI COMPRESSIONE	N _{ed} =	0	kN	valore di calcolo della compressione assiale (se presente)
	σ _{cp} =	0.00	Mpa	tensione media di compressione

Resistenza senza armatura a taglio

RESISTENZA SENZA ARMATURA A TAGLIO **V_{Rd} = 223 kN**

Con riferimento all'elemento fessurato da momento flettente, la resistenza di progetto a taglio si valuta con

$$V_{Rd} = \max \left\{ \left[0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right] b_w \cdot d; (v_{min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d \right\} \quad [4.1.23]$$

con

f_{ck} espresso in MPa
 $k = 1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$
 $v_{min} = 0,035k^{3/2}f_{ck}^{1/2}$

Caratteristiche della sezione armata a taglio

ARMATURA A TAGLIO	∅ =	12	mm	diametro staffe
	n° =	2		numero bracci
	A _{sw} =	2.3	cm ²	area dell'armatura trasversale
	s =	20	cm	passo delle staffe
	α =	90	°	angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave
	∩ =	45	°	angolo di inclinazione del puntone compresso rispetto all'asse della trave (22°÷ 45°)
	α _c =	1.00		coefficiente maggiorativo pari a: 1 per membrature non compresse $1 + \sigma_{cp}/f_{cd}$ per $0 \leq \sigma_{cp} \leq 0,25 f_{cd}$ 1.25 per $0,25 f_{cd} \leq \sigma_{cp} \leq 0,5 f_{cd}$ $2,5(1 - \sigma_{cp}/f_{cd})$ per $0,5 f_{cd} \leq \sigma_{cp} \leq f_{cd}$
	∩ f _{cd} =	7.06	Mpa	resistenza a compressione ridotta (∩ f _{cd} = 0,5 f _{cd})

Resistenza con armature trasversali resistenti al taglio

RES. DI CALCOLO A "TAGLIO TRAZIONE" **V_{Rd} = 263 kN**

Con riferimento all'armatura trasversale, la resistenza di progetto a "taglio trazione" si calcola con:

$$V_{Rd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin \alpha \quad [4.1.27]$$

RES. DI CALCOLO A "TAGLIO COMPRESSIONE" **V_{Rcd} = 2095 kN**

Con riferimento al calcestruzzo d'anima, la resistenza di progetto a "taglio compressione" si calcola con

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot v \cdot f_{cd} (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2 \theta) \quad [4.1.28]$$

V_{Rd} = 263 kN *resistenza di calcolo min(V_{Rsd}; V_{Rcd})*

Utilizzando un'armatura a taglio formata da 1+1 Ø12/20 si ottiene un taglio resistente pari a V_{Rd} = 263 kN.

**Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264
LOTTO 2**

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

FASE 1 - Verifica armatura ancoraggio micropali

È stata eseguita la verifica di sfilamento delle barre di ancoraggio dei pali (\varnothing_p 139,7): considerando l'azione massima sul singolo palo pari a $N_p = 144.41$ kN, si prevedono 2 barre $\varnothing 22$ ($A_s = 11.4$ cm²) saldate per 25 cm ai tubi di orditura dei micropali con doppio cordone d'angolo.

Altezza di gola $a = 0,7 \times \text{sp. minimo da saldare}$

Sp. minimo da saldare corrisponde allo spessore del tubo di orditura pari a 8 mm

$$a = 0,7 \times 8 = 5.6 \text{ mm}$$

Azione agente sulla singola barra $N_b = 144,41/2 = 72,205$

$\tau_{//} = 72205 / (5.6 \text{ mm} \times 250 \text{ mm}) = 51,575 \text{ N/mm}^2 / 2 = 25.79 \text{ N/mm}^2$ (azione agente su ciascun cordone)

Verifica saldatura secondo paragrafo 4.2.8.2.4 NTC2018

$$\tau_{//} < \beta_1 \times f_{yk} = 0.7 \times 230 \text{ N/mm}^2 = 161 \text{ N/mm}^2$$

La verifica risulta soddisfatta

Considerando la stessa azione sollecitante, ed uno spessore della fondazione pari a $h = 70$ cm si è verificato il punzonamento, ottenendo una $\tau = N_p / (\pi(\varnothing_p + h)h) = 0,8 \text{ kg/cm}^2$, valore accettabile per calcestruzzi di classe 28/35.

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264
LOTTO 2

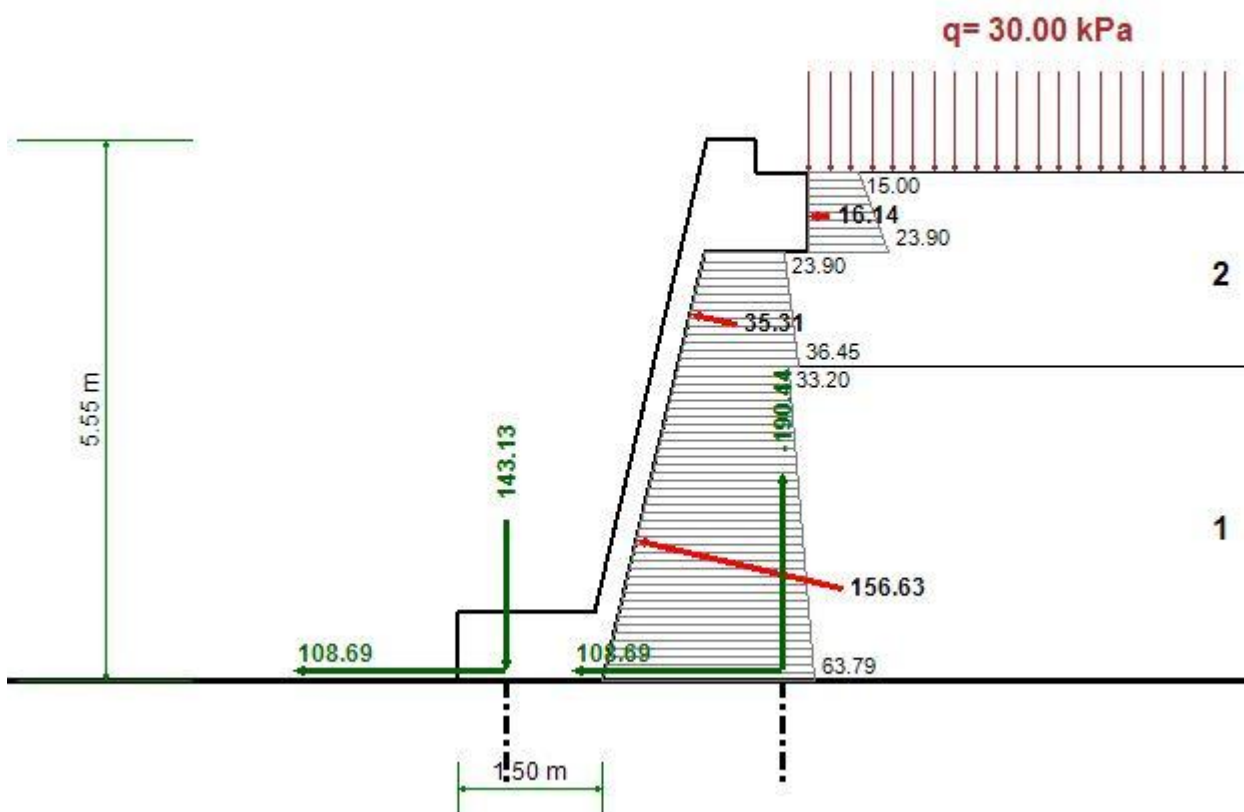
Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

FASE 1 - Verifica sezione placcaggio

Si è proceduto con il progetto delle armature della zona di placcaggio, andando a considerare il momento massimo agente sulla sezione di placcaggio dovuto alle azioni orizzontali massime derivanti dalla combinazione di carico a SLU n.1

Statica (A1 +M1+R3)

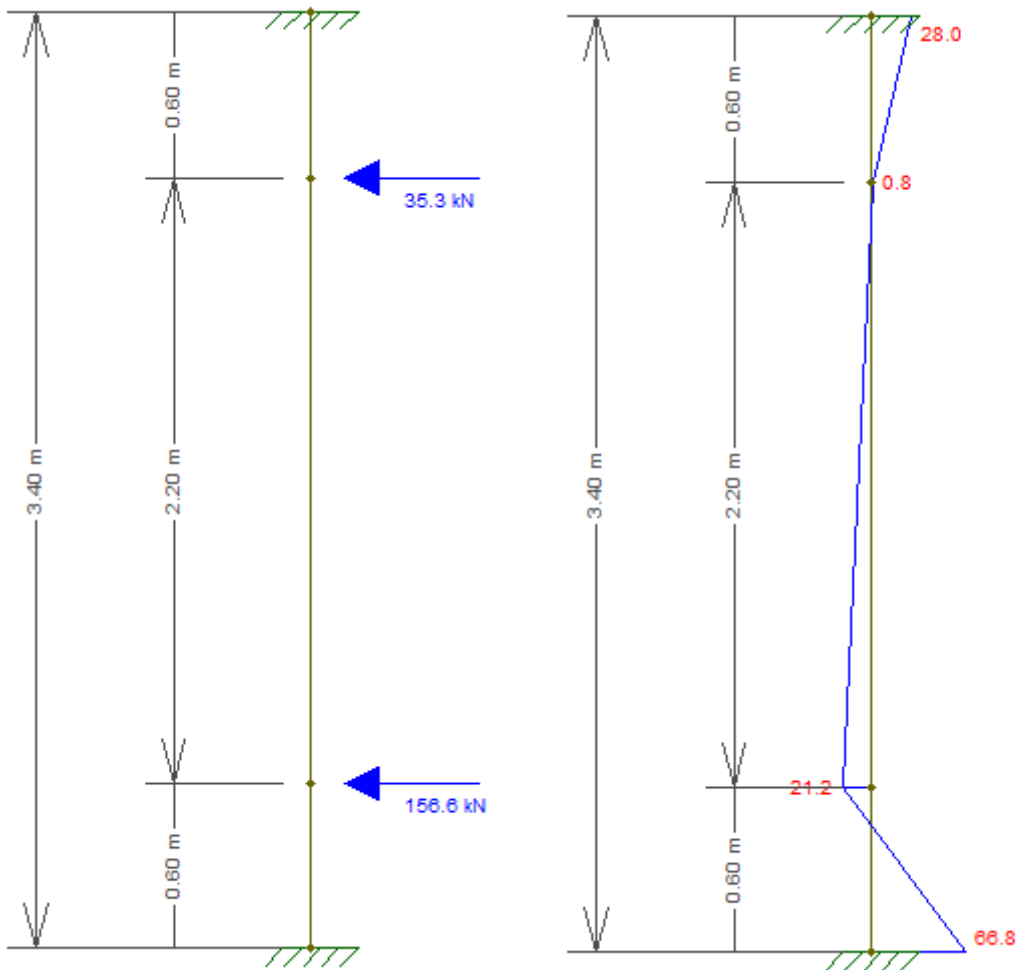


Per la determinazione del momento massimo agente si schematizza, a favore di sicurezza, la sezione di placcaggio come una trave incastrata alle estremità di lunghezza pari a 1,00 mt e spessore pari a 20 cm

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264
LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo



Si determina un momento flettente massimo pari a $M_{Ed} = 66,8$ kNm.

Si riporta di seguito la verifica a flessione della sezione resistente di calcestruzzo 100 x 20 cm e copriferro pari a 4 cm ordita con 6+6 $\varnothing 16/m$

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264
LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

Titolo : Placcaggio

N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	20

N°	As [cm²]	d [cm]
1	12.06	4
2	12.06	16

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N_{Ed} kN
 M_{xEd} kNm
 M_{yEd} kNm

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN
 yN

Tipo rottura
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipo flessione
 Retta Deviata

Materiali

 ϵ_{su} ‰ ϵ_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ϵ_{cu} ‰
 E_s N/mm² f_{cd} N/mm²
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
 ϵ_{syd} ‰ $\sigma_{c,adm}$ N/mm²
 $\sigma_{s,adm}$ N/mm² τ_{co} N/mm²
 τ_{c1} N/mm²

M_{xRd} kN m
 σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ϵ_c ‰
 ϵ_s ‰
 d cm
 x x/d
 δ

N° rett.

 L₀ cm
 Precompresso

Si ottiene un momento resistente $M_{rd} = 71,15 \text{ kNm} > M_{Ed} = 66,8 \text{ kNm}$.

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264
LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

FASE 1 - Verifica sezione cordolo testa palo

Si è proceduto con il progetto delle armature del cordolo testa palo, andando a considerare il momento massimo agente dovuto alle azioni orizzontali massime ($P=16,14$ KN/m) derivanti dalla combinazione di carico a SLU n.1 riportate nel paragrafo precedente.

Per la determinazione del momento massimo agente si schematizza, a favore di sicurezza, il cordolo testa palo come una trave appoggiata vincolata ai micropali da realizzare in corrispondenza dei contrafforti. L'azione orizzontale P viene moltiplicata per 2,9 m (distanza massima tra i micropali di monte) in quanto è stata determinata dal software di calcolo a metro lineare.

Si determina un momento flettente massimo pari a:

$$M_{Ed} = ql^2 / 8 = 16,97 \text{ kNm.}$$

Si riporta di seguito la verifica a flessione della sezione resistente di calcestruzzo 50 x 80 cm e copriferro pari a 4 cm ordita con 3 Ø14 su entrambe i lati.

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264
 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

Titolo : Cordolo testapali

N* strati barre Zoom

N*	b [cm]	h [cm]
1	80	50

N*	As [cm ²]	d [cm]
1	4.62	4
2	4.62	46

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N _{Ed}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/> kN
M _{xEd}	<input type="text" value="16.97"/>	<input type="text" value="11.31"/> kNm
M _{yEd}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN yN

Tipo rottura
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipo flessione
 Retta Deviata

Materiali

B450C		C28/35	
ε _{su}	<input type="text" value="67.5"/> ‰	ε _{c2}	<input type="text" value="2"/> ‰
f _{yd}	<input type="text" value="409.1"/> N/mm ²	ε _{cu}	<input type="text" value="3.5"/>
E _s	<input type="text" value="200,000"/> N/mm ²	f _{cd}	<input type="text" value="15.87"/>
E _s /E _c	<input type="text" value="15"/>	f _{cc} /f _{cd}	<input type="text" value="0.8"/> ?
ε _{syd}	<input type="text" value="2.046"/> ‰	σ _{c,adm}	<input type="text" value="11"/>
σ _{s,adm}	<input type="text" value="255"/> N/mm ²	τ _{co}	<input type="text" value="0.6667"/>
		τ _{c1}	<input type="text" value="1.971"/>

M_{xRd} kN m

σ_c N/mm²

σ_s N/mm²

ε_c ‰

ε_s ‰

d cm

x x/d

δ

N* rett.

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ cm Col. modello

Precompresso

Si ottiene un momento resistente $M_{Rd} = 87,79 \text{ kNm} > M_{Ed} = 16,97 \text{ kNm}$.

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264
LOTTO 2

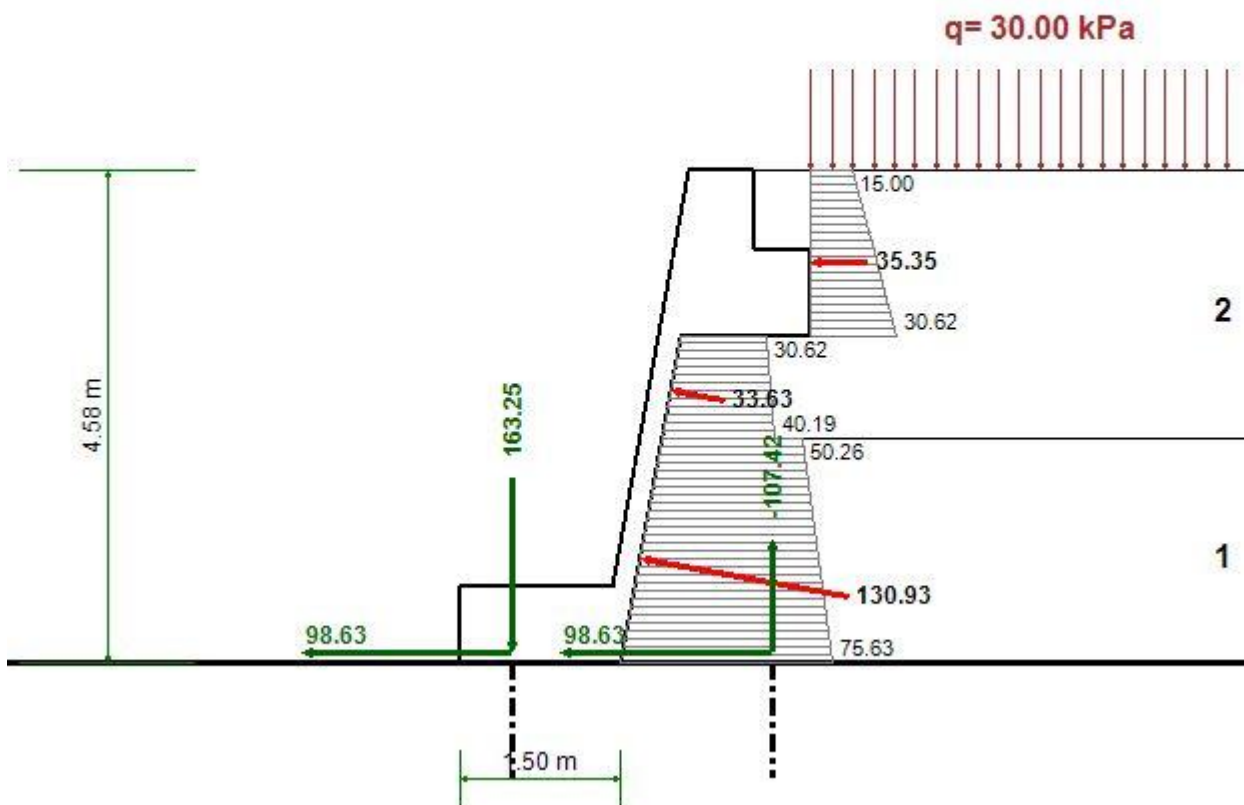
Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

FASE 2 - Verifica sezione placcaggio

Si è proceduto con il progetto delle armature della zona di placcaggio, andando a considerare il momento massimo agente sulla sezione di placcaggio dovuto alle azioni orizzontali massime derivanti dalla combinazione di carico a SLU n.1

Statica (A1 +M1+R3)

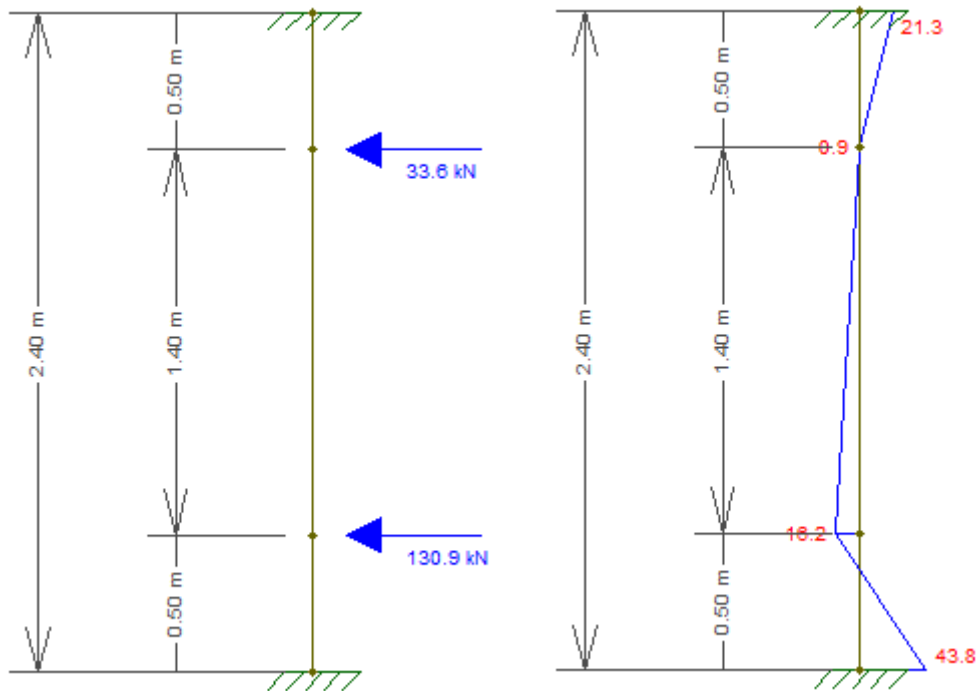


Per la determinazione del momento massimo agente si schematizza, a favore di sicurezza, la sezione di placcaggio come una trave incastrata alle estremità di lunghezza pari a 1,00 mt e spessore pari a 20 cm

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264
LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo



Si determina un momento flettente massimo pari a $M_{Ed} = 43,8$ kNm.

Si riporta di seguito la verifica a flessione della sezione resistente di calcestruzzo 100 x 20 cm e copriferro pari a 4 cm ordita con 5+5 $\varnothing 14/m$

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264
LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

Titolo : Placcaggio

N° figure elementari Zoom **N° strati barre** Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	20

N°	As [cm²]	d [cm]
1	7.70	4
2	7.70	16

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N Ed kN
M xEd kNm
M yEd

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN yN

Tipo rottura
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipo flessione
 Retta Deviata

Materiali

B450C	C28/35
ϵ_{su} <input type="text" value="67.5"/> ‰	ϵ_{c2} <input type="text" value="2"/> ‰
f_{yd} <input type="text" value="409.1"/> N/mm²	ϵ_{cu} <input type="text" value="3.5"/>
E_s <input type="text" value="200,000"/> N/mm²	f_{cd} <input type="text" value="15.87"/>
E_s/E_c <input type="text" value="15"/>	f_{cc}/f_{cd} <input type="text" value="0.8"/> ?
ϵ_{syd} <input type="text" value="2.046"/> ‰	$\sigma_{c,adm}$ <input type="text" value="11"/>
$\sigma_{s,adm}$ <input type="text" value="255"/> N/mm²	τ_{co} <input type="text" value="0.6667"/>
	τ_{c1} <input type="text" value="1.971"/>

M xRd kN m

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ϵ_c ‰
 ϵ_s ‰
 d cm
 x x/d
 δ

N° rett.
 Calcola MRd Dominio M-N
 L₀ cm Col. modello
 Precompresso

Si ottiene un momento resistente $M_{rd} = 48,96 \text{ kNm} > M_{Ed} = 43,8 \text{ kNm}$.

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264
LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

FASE 2 - Verifica sezione cordolo testa palo

Si è proceduto con il progetto delle armature del cordolo testa palo, andando a considerare il momento massimo agente dovuto alle azioni orizzontali massime ($P=35,35$ KN/m) derivanti dalla combinazione di carico a SLU n.1 riportate nel paragrafo precedente.

Per la determinazione del momento massimo agente si schematizza, a favore di sicurezza, il cordolo testa palo come una trave appoggiata vincolata ai micropali precedentemente realizzati. L'azione orizzontale P non viene ulteriormente moltiplicata in quanto è stata determinata dal software di calcolo a metro lineare, ovvero la distanza massima tra i micropali.

Si determina un momento flettente massimo pari a:

$$M_{Ed} = ql^2 / 8 = 4,42 \text{ kNm.}$$

Si riporta di seguito la verifica a flessione della sezione resistente di calcestruzzo 50 x 80 cm e copriferro pari a 4 cm ordita con 3 Ø14 su entrambe i lati.

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264
 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

Titolo : Cordolo testapali

N* strati barre Zoom

N*	b [cm]	h [cm]
1	80	50

N*	As [cm ²]	d [cm]
1	4.62	4
2	4.62	46

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN yN

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipo rottura
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Tipo flessione
 Retta Deviata

Materiali

B450C		C28/35	
ϵ_{su}	67.5 ‰	ϵ_{c2}	2 ‰
f_{yd}	409.1 N/mm ²	ϵ_{cu}	3.5
E_s	200,000 N/mm ²	f_{cd}	15.87
E_s/E_c	15	f_{cc}/f_{cd}	0.8 ?
ϵ_{syd}	2.046 ‰	$\sigma_{c,adm}$	11
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm ²	τ_{co}	0.6667
		τ_{c1}	1.971

M_{xRd} kN m

σ_c N/mm²

σ_s N/mm²

ϵ_c ‰

ϵ_s ‰

d cm

x x/d

δ

N* rett.

L₀ cm

Precompresso

Si ottiene un momento resistente $M_{rd} = 87,79 \text{ kNm} > M_{Ed} = 4,42 \text{ kNm}$.

**Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264
LOTTO 2**

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

Verifiche del nuovo parapetto in c.a.

Si riportano di seguito le verifiche effettuate sul nuovo parapetto stradale in c.a., dovute all'azione eccezionale dell'urto da traffico veicolare. Il parapetto in questione presenta un'altezza pari a 110 cm e uno spessore pari a 25 cm.

Facendo riferimento al paragrafo 3.6.3.3.2 delle Norme Tecniche 2018, viene considerata una forza orizzontale equivalente di collisione pari a **100 KN** applicata ad altezza **1 m** sopra il livello del piano di marcia.

Verifica a ribaltamento – Fase 1

$$P = 100 \text{ KN}$$

H = altezza del punto di applicazione della forza rispetto al punto di rotazione del muro di sostegno = 5.67 m + 1 m = 6.7 m

$$M_{rib} = 100 \text{ KN} \times 6.7 \text{ m} = 670 \text{ KNm}$$

Coordinate del baricentro dell'opera di sostegno rispetto al punto di rotazione (a favore di sicurezza è stata considerata la sezione tipo del placcaggio e non quella del contrafforte maggiormente resistente):

$$X_G = 213 \text{ cm} \quad Y_G = 218.2 \text{ cm}$$

A = area della sezione in calcestruzzo dell'opera di sostegno = 8 m²

L = sviluppo in lunghezza del muro di sostegno della Fase 1 = 13.6 m

γ = peso specifico del muro di sostegno = 25 KN/m³

$$M_{stab} = A \times L \times \gamma \times X_G = 8 \text{ m}^2 \times 13.6 \text{ m} \times 25 \text{ KN/m}^3 \times 2.13 \text{ m} = 5794 \text{ KNm} > M_{rib} = 670 \text{ KNm}$$

Verificato

Verifica a ribaltamento – Fase 2

$$P = 100 \text{ KN}$$

H = altezza del punto di applicazione della forza rispetto al punto di rotazione del muro di sostegno = 4.58 m + 1 m = 5.6 m

$$M_{rib} = 100 \text{ KN} \times 5.6 \text{ m} = 560 \text{ KNm}$$

Coordinate del baricentro dell'opera di sostegno rispetto al punto di rotazione:

Signorelli – Evaso – Moncalvo Ingegneri Associati

pagina 54

Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264 LOTTO 2

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

$X_G = 188.6 \text{ cm}$ $Y_G = 175.6 \text{ cm}$

A = area della sezione in calcestruzzo dell'opera di sostegno = 5.9 m^2

L = sviluppo in lunghezza del muro di sostegno della Fase 1 = 18 m

γ = peso specifico del muro di sostegno = 25 KN/m^3

$M_{stab} = A \times L \times \gamma \times X_G = 5.9 \text{ m}^2 \times 18 \text{ m} \times 25 \text{ KN/m}^3 \times 1.88 \text{ m} = 4991 \text{ KNm} > M_{rib} = 560 \text{ KNm}$

Verificato

Verifica a flessione del parapetto

P = 100 KN

H = altezza di applicazione del carico = 1 m

$M_{Ed} = 100 \text{ KNm}$

Considerando una sezione di larghezza 150 cm e spessore 25 cm , ordita con (1+1) $\varnothing 16 \text{ mm}$ passo 20 cm , si ottiene il seguente momento resistente:

Titolo: Parapetto stradale

N° strati barre:

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	150	25	1	16.08	4
			2	16.08	21

Sollecitazioni

S.L.U.

N_{Ed} kN

M_{xEd} kNm

M_{yEd}

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls

Coord.[cm] xN yN

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali

B450C **C28/35**

ϵ_{su} ‰ ϵ_{c2} ‰

f_{yd} N/mm² ϵ_{cu} ‰

E_s N/mm² f_{cd} ‰

E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?

ϵ_{syd} ‰ $\sigma_{c,adm}$

$\sigma_{s,adm}$ N/mm² τ_{co} τ_{c1}

M_{xRd} kN m

σ_c N/mm²

σ_s N/mm²

ϵ_c ‰

ϵ_s ‰

d cm

x x/d δ

Tipo Sezione

Rettan.re Trapezi

a T Circolare

Rettangoli Coord.

Metodo di calcolo

S.L.U.+ S.L.U.-

Metodo n

Tipo flessione

Retta Deviata

N° rett.

L_0 cm

Precompresso

**Messa in sicurezza del muro di sostegno in via Lodi nei pressi del civico 264
LOTTO 2**

Progetto esecutivo

Relazione geotecnica e di calcolo

$$M_{Rd} = 130 \text{ KNm} > M_{Ed} = 100 \text{ KNm}$$

Verificato

Verifica a taglio del parapetto

$$P = V_{Ed} = 100 \text{ KN}$$

Considerando la sezione come un elemento senza armature trasversali resistenti a taglio:

$$V_{Rd} = [0.18 \times k \times (100 \times \rho \times f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \sigma_{cp}] \times b_w \times d =$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2} = 1.97$$

$$d = 210 \text{ mm}$$

$$b_w = 1500 \text{ mm}$$

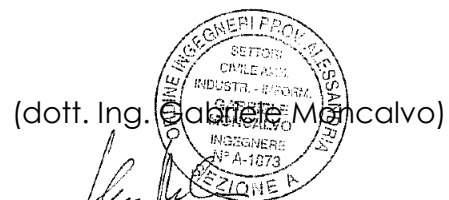
$$f_{ck} = 28 \text{ N/mm}^2 \text{ (classe calcestruzzo C28/35)}$$

$$\rho = A_{sl} / b_w \times d = 16 \text{ cm}^2 / (150 \text{ cm} \times 21 \text{ cm}) = 0.005$$

$$\gamma_c = 1.5$$

$$V_{Rd} = [0.18 \times 1.97 \times (100 \times 0.005 \times 28 \text{ N/mm}^2)^{1/3} / 1.5 + 0] \times 1500 \text{ mm} \times 210 \text{ mm} =$$
$$= 159.5 \text{ KN} > V_{Ed} = 100 \text{ KN}$$

Verificato





COMUNE DI GENOVA

LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI CONTENIMENTO DI VIA LODI NEI PRESSI DEL CIVICO 264 LOTTO 2

Progetto Esecutivo

Progettazione Strutturale

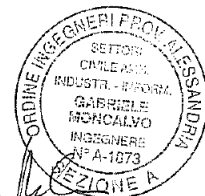
SEM

SIGNORELLI EVASO MONCALVO
INGEGNERI ASSOCIATI GENOVA

Via Garibaldi 8 - 16124 - GENOVA
e-mail: info@studiosignorelli.com
Tel. 010/5701737 - www.sem-ingegneria.com

Committente

Comune di Genova, Settore Gestione contratto ASTER – STRAD
Via di Francia 1



Eugenio Evaso

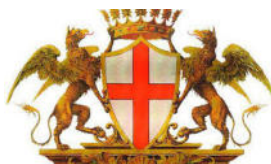
Relazione geologica – Lotto 2

[C21019 SS REL E STR 0 004 A]

Genova, 25.10.2021

GEO016_19 LM

Studio Associato Delucchi & Maldotti . Via al Santuario di N.S. della Guardia, 31 . 16162 Genova . T>010 2518889 . info@delucchi-maldotti.com



Spett.le

COMUNE DI GENOVA

Via di Francia, 1 - 16165 Genova

COMMITTENTE

**RELAZIONE GEOLOGICA ESECUTIVA
RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA DEL SITO E
PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE ai sensi del D.M.17_01_2018**

PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA DEI "LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI
CONTENIMENTO DI VIA LODI IN PROSSIMITA' DEL CIV.264"

COMUNE DI GENOVA
CITTA' METROPOLITANA DI GENOVA

Genova, 08_06_2019

Dott. Geol. Davide Delucchi

Dott. Geol. Luca Maldotti

INDICE

1. PREMESSE	03
2. DESCRIZIONE INTERVENTO	03
3. RIFERIMENTI AMMINISTRATIVI	04
4. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'AREA	07
5. INDAGINI IN SITO	10
6. PROFILO STRATIGRAFICO E GEOTECNICO	13
7. MODELLAZIONE SISMICA ED EFFETTI DI SITO	17
8. RACCOMANDAZIONI ESECUTIVE	18
9. CONCLUSIONI	18

ALLEGATI

1. COROGRAFIA
2. ESTRATTI PIANO DI BACINO
3. PLANIMETRIA
4. SEZIONI STRATIGRAFICHE SCHEMATICHE
5. SONDAGGI GEOGNOSTICI
6. ELABORATI PROSPEZIONE GEOFISICA -MASW

1. PREMESSE

Lo Studio Associato DELUCCHI & MALDOTTI, è stato incaricato dal Comune di Genova di redigere la seguente Relazione Geologica Esecutiva e la Relazione sulla Modellazione Sismica del Sito e Pericolosità Sismica di Base a supporto del progetto di consolidamento e messa in sicurezza del muro di sottoscampa di Via Lodi in prossimità del civ.264 nel Comune di Genova.

Le indagini sono state finalizzate alla definizione delle condizioni geologiche e geomorfologiche del sito, alle caratteristiche dei materiali ricadenti nel volume significativo del manufatto ed all'analisi delle problematiche esecutive in ottemperanza alle normative vigenti, ed in particolare al D.M. 17/01/2018 denominato "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni all'NTC 2008".

2. DESCRIZIONE DELLE CRITICITA'

L'area d'intervento è ubicata nel settore medio del T. Bisagno, in orografica destra nella porzione mediana del versante.

Nel tratto antistante il civ. 264, il muro di contenimento della carrabile presenta criticità tali da non garantire adeguate condizioni di sicurezza, in particolare è presente un significativo quadro fessurativo, già oggetto di monitoraggio tra agosto 2017 e giugno 2018, inoltre il manto stradale evidenzia palesi fenomeni di cedimento.

Pertanto gli interventi in progetto dovranno essere rivolti principalmente alla soluzione delle problematiche di stabilità manifestatesi a carico dell'opera di contenimento che rappresenta che rappresenta sottoscampa della carrabile (ALL.4).

L'opera di sostegno in oggetto è rappresentata da una struttura calcestruzzo di altezza variabile tra 3.5 m e 4.0 m e lunghezza nel tratto in oggetto pari a circa 40.0 m (ALL.4).

Nel tempo l'opera ha subito una deformazione con rotazione traslativa, evidente soprattutto nel settore centrale e di giunzione, con conseguente apertura di una serie di lesioni verticali di ampiezza pluricentimetrica; nelle condizioni attuali la struttura, non garantisce adeguate condizioni statiche necessarie a sostenere in modo appropriato la spinta del terreno retrostante.



I fattori che hanno portato al decadimento delle condizioni di equilibrio statico dell'opera sono da ricercare nell'inadeguatezza in termini strutturali della stessa, in particolar modo per quanto riguarda il dimensionamento, aggravata dalla scarsa manutenzione in chiave idrogeologica.

3. RIFERIMENTI AMMINISTRATIVI

3.1 DECRETO MINISTERIALE 17 GENNAIO 2018

Si fa riferimento al D.M. 17/01/2018 denominato "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni"; è stata eseguita una campagna di indagini geognostiche al fine di definire le condizioni geologiche, geomorfologiche e geotecniche del sito, in particolare sono stati eseguiti n.2 sondaggi geognostici a rotazione e carotaggio continuo con relative indagini geotecniche in situ; tali indagini sono state poi completate con indagini sismiche al fine di identificare le caratteristiche sismostratigrafiche dei terreni coinvolti.

3.2 VINCOLO IDROGEOLOGICO

L'area d'intervento rientra nelle zone sottoposte al vincolo idrogeologico, ai sensi del R.D. n. 3267/1923 e L.R. n. 31/2008.

3.3 – PIANO DI BACINO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO E PUC GEOLOGICO

Con riferimento al Piano di Bacino Stralcio sul Rischio Idrogeologico (T. Bisagno) si rileva che l'area in esame non presenta criticità di alcun genere ed è classificata con suscettività al dissesto bassa Pg1 e rischio geologico moderato R1; per quanto attiene alla Carta della rete idrografica nell'intorno della zona d'interesse non sono presenti corsi d'acqua di rilevanza idraulica (Fig.2).

Con riferimento all'art. 16 delle Norme di Attuazione, nelle aree a suscettività al dissesto media (Pg2), bassa (Pg1) e molto bassa (Pg0) si demanda ai Comuni, nell'ambito della norma geologica di attuazione degli strumenti urbanistici o in occasione dell'approvazione sotto il profilo urbanistico-edilizio di nuovi interventi insediativi e infrastrutturali, la definizione della disciplina specifica di dette aree *attraverso indagini specifiche, che tengano conto del relativo grado di suscettività al dissesto. Tali indagini devono essere volte a definire gli elementi che determinano il livello di pericolosità, ad*

GEO016_19 LM

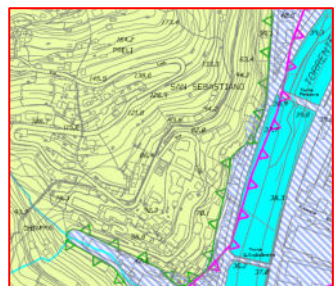
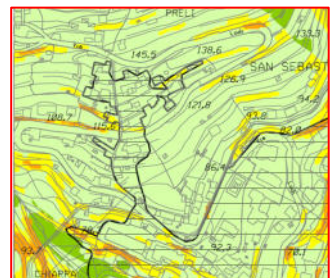
5

individuare le modalità tecnico-esecutive dell'intervento, nonché ad attestare che gli stessi non aggravino le condizioni di stabilità del versante.

Inoltre con riferimento agli art.5 e 5bis sempre delle Norme di Attuazione:

- *com.2 a) non sono consentiti gli interventi che richiedano sbancamenti e riporti, che incidano negativamente sulla configurazione morfologica esistente o compromettano la stabilità dei versanti;*
- *com.2. ogni intervento che comporti una diminuzione della permeabilità del suolo si deve dare carico, in primo luogo, di mettere in atto misure di mitigazione tali da non aumentare, nell'areale di influenza, l'entità delle acque di deflusso superficiale e sotterraneo rispetto alle condizioni precedenti all'intervento stesso. La realizzazione di un nuovo intervento costituisce, altresì, occasione di miglioramento dell'efficienza idraulica della porzione di bacino interessato.*

Con riferimento agli studi geologici a corredo del PUC di Genova si osserva che il sito d'intervento rientra nei seguenti tematismi: a) carta geologica: coltri eluvio-colluviali d'importanza particolare su substrato appartenente alla Formazione dei Calcari di Monte Antola (Cretaceo-Paleocene) costituita da torbiditi calcareo-marnose, talvolta siltose, calcareniti, marne e marne calcaree alternate ad argilliti emipeligiche; b) carta geomorfologica: coltri eluvio-colluviali e/o miste di spessore tra 0.5 - 3 m; c) carta idrogeologica: zona urbanizzata sostanzialmente impermeabile su coltri sciolte permeabili per porosità sovrapposte a un substrato permeabile o semipermeabile; d) carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica: Zona B1s/t, Substrato lapideo non stratificato affiorante o subaffiorante con $V_{s30} < 800$ per caratteristiche litostratigrafiche; acclività $> 15^\circ$); e) carta di zonizzazione: zona B (area con suscettività d'uso parzialmente condizionata; f) carta dei Vincoli



Geomorfologici ed Idraulici: l'area è inserita internamente all'area sottoposta al Vincolo Idrogeologico. Inoltre con riferimento a quanto prescritto nelle norme di P.U.C. circa la Permeabilità e efficienza idraulica dei suoli (Art.14, c5) l'intervento in oggetto non rientra tra quelli per i quali è necessaria la redazione di una stima idrologica; si rimanda invece alle tavole progettuali per quanto attiene alla regimazione e smaltimento delle acque.

Infine, l'eventuale intervento di consolidamento del manufatto non risulta in contrasto con le norme geologiche vigenti a livello comunale e di bacino; pertanto gli interventi sono esclusivamente regolamentati dalle disposizioni urbanistico-edilizie del P.U.C..

Si attesta quindi la conformità alla Normativa del Piano di Bacino T. Bisagno come espressamente richiesto dalle Norme Geologiche di Attuazione del PUC.

3.5 NORMATIVA SISMICA

In accordo con la Classificazione sismica del territorio regionale, approvata dalla Regione Liguria con DGR N°1362 del 19_11_2010 ed aggiornata con DGR n° 216 del 17.03.2017 si precisa quanto segue:

- l'area ricade all'interno del territorio comunale di Genova, classificata in Zona Sismica 3;
- e' stata predisposta una accurata serie di indagini sismiche che hanno consentito di individuare le caratteristiche sismostratigrafiche dei terreni ed hanno altresì consentito di misurare la velocità delle onde sismiche di taglio S per la definizione della $V_{s_{eq}}$.

Si rimanda al capitolo 7 per l'analisi dei dati ottenuti.

3.4 - UTILIZZO E GESTIONE DELLE TERRE DA SCAVO

Relativamente alla gestione dei materiali connessi ai movimenti terra, per cui è vigente il D.P.R. 13.06.2017 n. 120, sulla base dello stato attuale delle conoscenze, si ritiene di poter escludere la presenza di ogni fenomeno di contaminazione antropica, fermo restando che è obbligo del Produttore effettuare indagini e analisi atte a integrare i dati disponibili e a supportare le valutazioni in ordine alla sussistenza dei requisiti di non contaminazione delle terre movimentate, in modo da poterne consentire il loro riutilizzo in cantiere.

Nel caso in cui si intendesse riutilizzare il materiale di scavo in un altro sito, occorre predisporre una comunicazione ad ARPAL ed al Comune di competenza secondo le modalità indicate nel D.P.R. n. 120/2017, mentre in alternativa il materiale di risulta può essere trattato come rifiuto e conferito in idoneo sito di recupero o smaltimento ottenuto il relativo codice CER relativo.

4. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'AREA

In ottemperanza a quanto indicato dalle Norme Tecniche sulle Costruzioni, nei paragrafi successivi viene esposta la caratterizzazione e la modellazione geologica del sito, che consiste nella ricostruzione delle peculiarità litologiche, stratigrafiche, strutturali, idrogeologiche, geomorfologiche e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio, in accordo con quanto evidenziato negli elaborati tematici consultati a livello di bacino ed a scala comunale.

Sono di seguito riassunte tutte le risultanze conseguenti.

4.1. PROFILO GEOLOGICO – GEOMORFOLOGICO

L'area oggetto d'intervento è situata in località Cadale, ad una quota di circa 110.0 m s.l.m. (All.1).

Il versante è caratterizzato nella sua porzione basale da numerosi edifici in elevazione, di recente o attuale costruzione, strade carrabili mentre nella porzione media e sommitale sono presenti rari edifici ubicati per lo più lungo le vie di comunicazione.

Sulla base di quanto osservato sul terreno ed in accordo con la cartografia ufficiale (Servizio Geologico Italiano, 1968; Regione Liguria, 2006) si è constatato che il substrato roccioso è rappresentato dai litotipi appartenenti alla Formazione dei Calcari di Monte Antola, costituita da calcari marnosi, marne calcaree, calcareniti ed argilliti, disposti in strati di potenza variabile anche nell'ordine del metro, di colore grigio scuro se freschi e grigio chiaro nelle normali condizioni di alterazione.

Le condizioni del substrato lapideo sono generalmente da discrete a scadenti, infatti, alcuni sistemi di fratturazione pervasivi alla scala dell'affioramento hanno parzialmente suddiviso l'ammasso in prismi superficiali isolati. Per quanto riguarda la classificazione geomeccanica dell'ammasso roccioso, di cui si esporrà nel prosieguo della relazione, è fatto esplicito riferimento ai dati bibliografici sulla Formazione integrati con quanto osservato in fase di rilevamento.

Nell'area in esame il basamento rigido, rappresentato da calcari e marne-calcaree, è affiorante e/o subaffiorante nel settore di crinale con coltri sciolte di origine eluvio colluviale di spessore limitato.

Nelle porzioni mediane ed inferiori del versante il substrato lapideo si rinviene a profondità variabili con coltri di natura eluvio-colluviale di spessore più potente nelle aree conformate ad impluvio.

Alcuni affioramenti significativi presenti nella porzione di versante in esame si possono osservare lungo via Lodi in corrispondenza dei tornati in prossimità del crinale a monte, mentre nell'area di stretto

intervento, il substrato è sormontato da una copertura di potenza plurimetrica; il giunto di strato mostra una generale immersione verso SW ed inclinazione media di 30°-40° sul piano orizzontale.

4.2 - INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Dal punto di vista idrografico è presente un modesto impluvio a SW (rio Preli) che raccoglie i contributi idrici provenienti dal versante e dall'area d'interesse.

Nella porzione in esame, in condizioni di normale piovosità, avviene solo un limitato ruscellamento e le acque scorrono regolarmente distribuite grazie anche alla vicinanza dello spartiacque e alla sistemazione a terrazzamenti; l'azione erosiva esplicita dalle acque incanalate è ridotta e limitata a periodi caratterizzati da intense precipitazioni.

I terreni descritti, per quanto attiene al comportamento idrogeologico, possono essere caratterizzati come segue:

le coperture sciolte sono permeabili per porosità, con coefficienti variabili in funzione della granulometria influente: stante il fuso descritto in precedenza, si può affermare che, in generale, i terreni di coltre presentino coefficienti di permeabilità da medio a medio-bassi, per la presenza comunque di una frazione fine, seppur subordinata. Più bassi ancora i valori ascrivibili alla base della coltre. A titolo indicativo si può indicare un campo valori del coefficiente k tra 10^{-5} m/s e 10^{-7} m/s;

il substrato roccioso, sostanzialmente impermeabile in condizioni di integrità, è invece permeabile per fratturazione secondaria, dove le discontinuità rappresentano la via di deflusso; si deve ritenere, infatti, che l'acqua possa saturare le fratture in profondità e circolare in funzione dei rapporti geometrici esistenti tra le discontinuità. Occorre inoltre evidenziare che nei livelli di calcare particolarmente puro lo scorrimento delle acque in sottterraneo attraverso i sistemi di fratturazione può causare localizzati fenomeni carsici. Il coefficiente di permeabilità dell'ammasso roccioso può essere indicato su base bibliografica: per un calcare marnoso simile si ritengono accettabili valori di permeabilità compresi tra 10^{-5} - 10^{-6} m/s ed una porosità apparente tra 5÷15% (Ippolito et al., 1985).

5. INDAGINI IN SITO

Per la definizione dell'assetto stratigrafico dell'area è fatto riferimento ad una serie di indagini in sito eseguite nel comparto in oggetto.

In particolare con riferimento alla planimetria allegata, sono state eseguite indagini in sito predisposte con lo scopo di caratterizzare con maggior chiarezza possibile la stratigrafia e le caratteristiche geotecniche ed idrogeologiche dei materiali presenti nell'area in oggetto.

In particolare sono stati eseguiti n. 2 sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla profondità di 30 m da p.c. e n.1 prospezioni sismiche del tipo MASW.

Inoltre nel periodo agosto 2017 aprile 2018 è stata eseguita una campagna di monitoraggio geotecnico dsul muro in oggetto a cui si rimanda per le specifiche delle attività ed i risultati conseguenti.

Durante le campagne geognostiche sono state eseguite alcune prove geotecniche in foro.

5.1 – INDAGINI GEOFISICHE

Per la definizione in chiave sismostratigrafica del comparto è stata eseguita una la prospezione sismica tipo MASW, quest'ultima utile per valutare la risposta sismica dei terreni (V_{seq}).

La prospezione ha permesso di caratterizzare in modo dinamico i litotipi presenti e definirne la velocità delle onde di taglio V_s .

In allegato oltre all'ubicazione dello stendimento sono riportati i profili di velocità delle onde S e la curva di dispersione relativa in profondità. Gli andamenti delle velocità di taglio V_s alle varie profondità investigate sono illustrati nell'apposito grafico (MASW).

Il parametro V_{seq} sulla base della MASW eseguita (V_{seq} coincide con V_{s30} 388 m/s) classifica il comparto a partire dal piano campagna in **categoria B** (Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori della velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s).

5.2 - SONDAGGI GEOGNOSTICI A C.C.

Al fine di valutare la stratigrafia e le caratteristiche geotecniche dei materiali ricadenti nel volume significativo del manufatto, sono stati stati eseguiti n. 2 sondaggi a carotaggio continuo.

GEO016_19 LM

10

Le perforazioni sono state condotte eseguendo un sondaggio geognostico a carotaggio continuo con una perforatrice idraulica Beretta T44 montata su cingoli gommati, avente le seguenti caratteristiche:

- Velocità di rotazione: 520 rpm
- Coppia massima: 1100 Kgm
- Corsa continua: 350 cm
- Spinta: 6300 Kg
- Tiro: 9000 Kg
- Pompa per fluidi di perforazione pressione 50 Bar portata 200 lt

Durante l'avanzamento nei terreni sciolti sono stati utilizzati carotieri semplici con valvola a sfera in testa e calice per perforazione a secco, muniti di corone ad inserti di widia, con le seguenti caratteristiche:



Diametro nominale \varnothing est = 101 mm

Lunghezza utile L = 150÷300 cm.

In assenza di sufficiente autosostentamento delle pareti del foro ad ogni manovra di carotaggio è seguita una manovra di rivestimento utilizzando tubi di diametro 127 mm, dotati di una scarpa ad inserti di widia. Le operazioni di rivestimento, viste le caratteristiche litologiche dei terreni attraversati, hanno richiesto un debole circolazione di acqua.



Le carote provenienti dalle perforazioni sono state ordinate in successione continua, entro apposite cassette catalogatrici in pvc di centimetri 100 x 50 e d'altezza adeguata. Le cassette sono state in seguito fotografate da un'angolazione di circa 90°, previa l'installazione di un riferimento indicante la località del cantiere, il numero del sondaggio e le quote di riferimento delle carote. Le fotografie sono state eseguite con una fotocamera digitale.



Per ogni sondaggio geognostico è stata redatta la relativa stratigrafia allegata alla presente relazione, riportante tutte le informazioni riguardanti le operazioni di perforazione e le caratteristiche delle carote e dei terreni, come di seguito indicato:

a) informazioni generali del sondaggio:

- metodo di perforazione;
- diametro del foro;
- utensili utilizzati;
- lunghezza del tratto rivestito;
- metri realizzati con i diversi carotieri e le diverse corone.

b) informazioni relative ai terreni:

- tipo di terreno;
- colore;
- massime dimensioni dei clasti e forma predominante per i terreni ghiaiosi;
- uniformità dei terreni granulari;
- struttura del terreno;
- presenza di materiale organico.

Nella stesura della descrizione è stato elencato per primo il nome del costituente principale seguito dal costituente secondario nella seguente forma, in accordo alle Raccomandazioni AGI (1977):

- preceduto dalla congiunzione "con" se rappresenta una percentuale compresa tra il 25% ed il 50 %;
- seguito dal suffisso "oso" se rappresenta una percentuale compresa tra il 10% ed il 25%;
- preceduto da "debolmente" e seguito dal suffisso "oso" se rappresenta una percentuale compresa tra il 5% ed il 10%.

Per le carote è stato inoltre determinato in sito il recupero percentuale.

Nella descrizione dei terreni sciolti è stato fatto riferimento alla seguente tabella:

Definizione		Diametro dei grani [mm]	Criteri d'identificazione
blocchi		>200	Visibili ad occhio nudo
Ciottoli		60-200	Visibili ad occhio nudo
Ghiaia	grossolana	20-60	Visibile ad occhio nudo
	media	6-20	
	fine	2-6	
Sabbia	grossolana	0.6-2	Visibile ad occhio nudo
	media	0.2-0.6	
	fine	0.06-0.2	
Limo		0.002-0.06	Solo se grossolano è visibile a occhio nudo, poco plastico, dilatante, lievemente granulare al tatto, si disgrega velocemente in acqua, si essicca velocemente, possiede coesione ma può essere polverizzato tra le dita
Argilla		<0.002	Plastica, non dilatante, liscia al tatto, appiccica alle dita, si disgrega in acqua lentamente, asciuga lentamente, si ritira durante l'essiccazione, i frammenti asciutti possono essere rotti ma non polverizzati fra le dita
terreno organico o vegetale			Contiene una rilevante percentuale di sostanze organiche vegetali
Torba			Predominano i resti lignei non mineralizzati, colore scuro, bassa densità

Di seguito si riporta una breve descrizione di quanto rilevato dal punto di vista stratigrafico:

Sondaggio	Profondità	Descrizione stratigrafica
S1	p.c. – 2.50m.	Riporto eterogeneo.
	2.50 – 7.50 m.	Limo argilloso-ghiaioso
	7.50 – 15.00 m	Ghiaia eterometrica ciottoloso sabbiosa debolmente limosa
	15.00-17.00 m	Cappellaccio d'alterazione del basamento lapideo
	17.00-30.00 m	Cappellaccio d'alterazione del basamento lapideo

Sondaggio	Profondità	Descrizione stratigrafica
S2	p.c. – 2.00m.	Riporto eterogeneo.
	2.00 – 10.00 m.	Ghiaia eterometrica ciottoloso sabbiosa debolmente limosa
	10.00 – 14.80 m	Cappellaccio d'alterazione del basamento lapideo
	14.80 – 30.00 m	Cappellaccio d'alterazione del basamento lapideo

5.3 - PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE SPT

Durante l'esecuzione della perforazione S1 sono state eseguite alcune prove Standard Penetration Test; tale prova consente di determinare la resistenza che un terreno offre alla penetrazione dinamica di un campionatore infisso a partire dal fondo di un foro di sondaggio.

I terreni attraversati presentano resistenza dinamica bassa, con valori del numero di colpi/piede compresi tra 4 e 12 nei livelli superficiali fino a 7.5 m mentre nell'orizzonte ghiaioso il numero aumenta fino al rifiuto.

I valori del numero di colpi/piede sono utilizzati per la determinazione della densità relativa e dell'angolo d'attrito efficace per i livelli grossolani: per la valutazione dello stato d'addensamento sono applicate le formulazioni di Gibbs/Holtz e di Schultze/Mezembach, mentre per l'angolo di resistenza al taglio si applica la formulazione di Schmertmann per sabbia e ghiaia poco limosa e per ghiaia uniforme.

- la densità relativa, con riferimento ai soli livelli a grana grossa presenta valori medi superiore a 60%;
- l'angolo d'attrito efficace ottenuto come indicato sopra, da intendersi nelle condizioni di picco, varia tra 33° e 34° per i terreni a ghiaia prevalente mentre scende a valori di 30°-32° per i riporti superficiali superficiali rimaneggiati.

6. PROFILO STRATIGRAFICO E GEOTECNICO

Sulla base del rilevamento geologico-geomorfologico di campagna, delle indagini geognostiche e delle prove sismiche in sito come appena esposto, si può descrivere il profilo stratigrafico medio.

L'assetto stratigrafico, in sintesi prevede la sovrapposizione di orizzonti distinti con caratteristiche fisico-meccaniche differenti:

- Riporti superficiali;
- Copertura sciolta a componente fine (rilevata in S1);
- Copertura sciolta a ghiaia prevalente;
- Substrato roccioso di natura calcareo marnosa alterato e fratturato nel livello superficiale (Cappellaccio d'alterazione);

Tutti gli elementi emersi nel corso delle indagini, hanno permesso di ricostruire le sezioni stratigrafiche, elaborate sulla base delle sezioni schematiche e preparata al fine di fornire l'immediata comprensione dei rapporti geometrici esistenti tra i terreni descritti (cfr. All.4).

Sono di seguito attribuiti ai livelli individuati i parametri geotecnici, desunti dalle prove in situ, dalle prove di laboratorio e dal confronto con dati bibliografici disponibili. Si precisa che tali parametri potranno comunque essere modificati a seguito di ulteriori approfondimenti nel corso della fase di cantiere.

6.1 RIPORTI E COPERTURE RIMANEGGIATE SUPERFICIALI

Come citato in precedenza l'area è stata interessata da un rimaneggiamento antropico significativo dettato dalla realizzazione della carrabile che ha modificato nel tempo l'originale profilo topografico e conseguentemente l'assetto stratigrafia dell'area; i primi metri di terreno sono interessato da materiale di riporto eterogeneo e terreni rimaneggiati; lo spessore di tale livello si attesta in genere intorno ai 2.0 m.

In generale si tratta di ghiaia eterometrica con sabbia debolmente limosa con grado di addensamento da sciolto a poco addensato.

Sulla base delle indagini eseguite (prove in situ) si ritiene più corretto ascrivere tali terreni ad un comportamento geotecnico tipico dei mezzi a grana grossa stante il rimaneggiamento subito.

Per quanto attiene i parametri geotecnici, si può indicare una densità secca di 15.5 kN/m^3 , mentre il peso di volume naturale, prossimo a quello saturo, si attesta rispettivamente intorno a 16.5 kN/m^3 .

La resistenza al taglio in condizioni drenate può essere caratterizzata da un angolo d'attrito efficace di 30° ; la coesione drenata è da considerarsi sempre trascurabile. Il modulo elastico stimato può essere assunto pari a 20 MPa.

6.2 – COPERTURA SCIOLTA – LIMO PREVALENTE

E' presente lungo la verticale S1 a profondità comprese tra 2.0 e 7.5 m.

Il materiale è caratterizzato da una granulometria fine con scarsa componente sabbiosa in cui la frazione limosa-argillosa è stimata superiore a 50%.

Adottando le terminologie A.G.I. (1977), il terreno può essere descritto come "limo argilloso sabbioso" il cui comportamento geotecnico appare riconducibile ad un mezzo a grana fine.

Attraverso le informazioni ottenute con prove di laboratorio in cantieri limitrofi si può indicare una densità secca tra 14 e 15 kN/m^3 , mentre in condizioni naturali, prossime alla saturazione, il peso di volume si attesta su valori tra 17 e 18 kN/m^3 .

Per quanto attiene ai parametri di resistenza al taglio, in condizioni drenate, si può indicare un angolo di attrito efficace tra 20° e 22° ed una coesione nulla o trascurabile (<5 kPa). Il terreno è normalconsolidato (OCR=1).

Eventuali analisi d'ingegneria geotecnica nel breve termine devono essere condotte adottando una resistenza al taglio in condizioni non drenate variabile in funzione della tensione litostatica efficace secondo la seguente relazione:

$$S_U = (\sigma'_{v0} + 90) / 3.2$$

6.3 – COPERTURA SCIOLTA – GHIAIE PREVALENTA

A profondità superiori (7.5 m per S1 e 2.0 m per S2), sono presenti con uniformità terreni sciolti grossolani rappresentati da alternanze di sabbia e ghiaia prevalente con spessore plurimetrico.

Il fuso granulometrico è rappresentato da ghiaia gradata con sabbia e ciottoli arrotondati: adottando la terminologia dell'Associazione Geotecnica Italiana (1977) i terreni si possono descrivere come "sabbia e ghiaia debolmente limosa", "sabbia ghiaiosa" e "ghiaia sabbiosa limosa"; applicando l'USCS tali materiali appartengono alle classi SW-SM e GW-GM.

Il peso di volume naturale è stimato di 17.5 kN/m³, la densità secca pari a 16 kN/m³. Il termine saturo di 18-19 kN/m³, per contenuti in acqua inferiori a 10%: la porzione sottofalda presenta un peso di volume immerso dell'ordine di 10 kN/m³. Per quanto attiene ai parametri di resistenza al taglio si può fornire, sulla base delle indagini condotte, un valore di densità relativa elevata superiore a 60%.

L'angolo d'attrito efficace è indicato di 33°, da ritenere come condizioni di picco, mentre la coesione drenata è nulla. Il modulo elastico stimato dal valore medio dei numeri di colpi può essere assunto pari a 30 MPa.

6.3 – SUBSTRATO ROCCIOSO

Il basamento roccioso si presenta nell'intorno in facies calcareo-marnosa con intercalazioni di marnoscisti ed argilliti grigio scure; le condizioni di conservazione dell'ammasso roccioso, sulla base di quanto osservato negli spaccati presenti lungo il versante, sono da considerarsi scadenti, con giunti di fratturazione pervasivi alla scala dell'affioramento e caratterizzati da una discreta alterazione superficiale.

Il basamento sano risulta sormontato in generale da un orizzonte fortemente fratturato, talvolta disarticolato in elementi lapidei eterometrici responsabili dei numerosi crolli presenti lungo via Carso.

GEO016_19 LM

16

Non è da escludere quindi che il basamento lapideo strutturato nell'area di stretto intervento sia sormontato da un livello di blocchi e placche disarticolate di potenza plurimetrica.

Allo scopo di definire un indice di qualità del substrato roccioso, si utilizzano le classificazioni Rock Mass Rating (RMR) di Bieniawski (1989) e la più recente evoluzione della stessa, rappresentata dal Geological Strength Index (GSI) di Hoek (2000). I parametri con i relativi punteggi che definiscono le classificazioni prescelte sono riassunti nella seguente tabella.

Parametro	Descrizione	Punteggio parziale
R1. Resistenza della matrice roccia	Prove PLT e Schmidt Hammer. 30-50 MPa	6-3
R2. Rock Quality Designation	Indiretto da affioramento. 40-50%	11-7
R3. Spaziatura Discontinuità	Diretto da rilievo. 200-600 mm	8
R4. Condizioni Discontinuità	Diretto da rilievo geostrutturale	
a - persistenza	> 20 m	0
b - apertura	0.1-1 mm; 1-5 mm	3-1
c - rugosità	Liscia	1
d - riempimento	Nessuno; calcite < 5 mm	5-4
e - alterazione	Leggermente alterata	4
R5. Condizioni Idrauliche	Asciutto-umido	12-10

Il valore del RMR di base, ossia a prescindere dall'orientamento delle discontinuità (che non influiscono dal punto di vista fondazionale), risulta di 38-50 appartenente alla classe III (discreta) e alla classe IV (scadente), in accordo con indicazioni bibliografiche sulla stessa Formazione flyschioide (Falcioni et al., 1995).

Il GSI, di più recente definizione, utilizza i primi quattro parametri della classificazione RMR ed assegna un valore fisso all'influenza dell'acqua sulle discontinuità (15) secondo la seguente relazione:

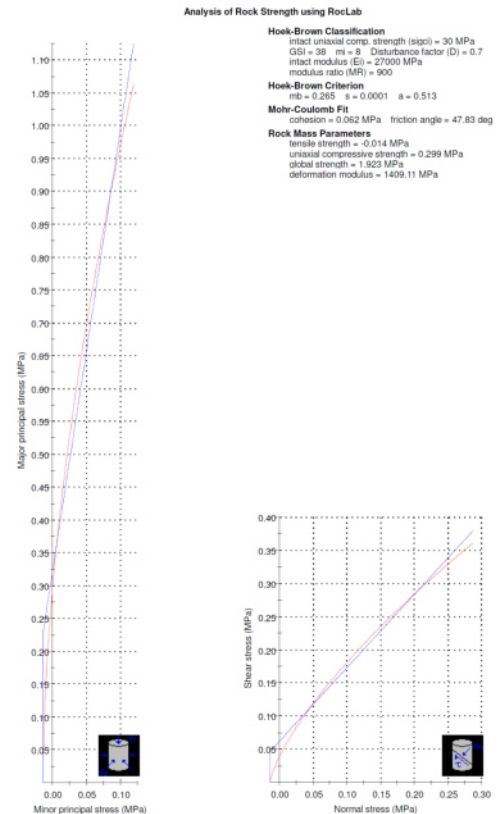
$$GSI = (R1+R2+R3+R4+15)-5 = 38-48$$

La qualità dell'ammasso roccioso ottenuta è quindi confermata dai valori comuni del GSI secondo quanto riportato da Marinatos e Hoek (2000): il flysch in esame è assimilabile alle tipologie A e B indicate dagli Autori per ammassi rocciosi eterogenei.

Stante la presenza della copertura sciolta sovrastante e l'assenza di fronti di scavo verticali in roccia, il modello geomeccanico di riferimento per la formazione in esame può essere ricondotto ad un mezzo continuo equivalente, considerando le discontinuità, secondo una direzione di carico verticale, mutuamente vincolate.

I parametri di resistenza al taglio sono desunti quindi con l'involuppo a rottura stabilito con il criterio empirico di Hoek-Brown (Hoek et al., 2002) con GSI uguale a 45 e adottando un valore della costante m_i pari a 8 ± 3 ; il valore modale della resistenza a compressione monoassiale della matrice rocciosa σ_c è posto pari a 30 MPa, mentre il peso di volume del materiale roccia è uguale a 26.0 kN/m^3 ; i risultati ottenuti sono riportati nella Fig.7, illustrativa dei parametri d'ingresso e delle restituzioni ottenute con apposito programma di calcolo (RocLab 1.031, 2007).

Il basamento roccioso nella sistemazione di pendio presenta tensioni litostatiche comprese tra 0.05 MPa e 0.10 MPa; relativamente ai valori dei parametri ottenuti con i relativi grafici degli involuppi a rottura (piano $\sigma_1-\sigma_3$ e $\tau-\sigma'$) per tale intervallo tensionale, si ritiene accettabile una coppia di valori che prevede un angolo di attrito medio di $45^\circ-50^\circ$ ed una coesione intercetta media, tra 50 kPa e 60 kPa.



7. MODELLAZIONE SISMICA ED EFFETTI DI SITO

In accordo con la "Classificazione sismica del territorio regionale", approvata dalla Regione Liguria con DGR N°1362 del 19_11_2010 ed aggiornata con DGR n° 216 del 17.03.2017 si precisa quanto segue:

- l'ubicazione topografica è (Datum: WGS84): Lat 44.440386- Lng 8.958449;
- a partire dal piano carrabile l'area, sulla base della campagna di indagini svolta, ricade in categoria B;
- la categoria topografica del sito è assimilabile a T2;
- per quanto riguarda i parametri sismici da adottare nel progetto strutturale esecutivo sulla base dei calcoli eseguiti con specifico software GEOSTRU PS applicato al reticolo di riferimento per l'intervento in oggetto Classe I – e vita nominale 50 anni, sono i seguenti:

Stato Limite	Tr [anni]	a_a [g]	Fo	Tc* [s]
Operatività (SLO)	30	0.025	2.513	0.192
Danno (SLD)	35	0.026	2.518	0.198
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.065	2.530	0.277
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.085	2.516	0.288
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	35			

Infine, in funzione dell'assetto stratigrafico dell'area e l'assenza si ritiene che non sussistano le condizioni predisponenti al verificarsi di fenomeni di liquefazione dei terreni.

8. RACCOMANDAZIONI ESECUTIVE

Senza invadere il campo più prettamente progettuale, tutte le azioni e le opere necessarie al consolidamento dell'opera di sostegno dovranno essere progettate e verificate da ingegnere geotecnico o esperto in strutture c.a., si riportano di seguito alcune considerazioni di natura tecnico - operative da adottare sia in fase di progettazione sia in fase di cantiere esecutivo.

Nel complesso, i criteri di valutazione dovranno tener conto della parametrizzazione geotecnica scaturita dalle indagini eseguite.

Per il consolidamento del muro le normali tecniche prevedono la realizzazione di una parati di micropali, adeguatamente immorsata nel basamento lapideo e la successiva demolizione e ricostruzione dell'opera di sostegno.

In alternativa si può pensare alla realizzazione di un muro di placcaggio, in aderenza all'attuale, da realizzare su fondazioni indirette (micropali).

GEO016_19 LM**19**

Si rimanda, in accordo alle normative vigenti, alla relazione di calcolo per tutte le analisi relative al dimensionamento geotecnico delle opere a progetto, comprensive delle verifiche agli stati limite tra la resistenza del terreno e la combinazione delle azioni, sia in condizioni statiche sia in campo dinamico.

Si raccomanda inoltre la raccolta ed il disciplinamento di tutte le acque provenienti dal tramite carrabile, in modo tale da favorirne il deflusso verso il sistema di smaltimento delle acque bianche afferente alla strada.

Inoltre dovranno essere verificate le caditoie e griglie presenti al fine di garantirne un corretto smaltimento delle acque superficiali.

9. CONCLUSIONI

Nella presente relazione tecnica sono stati riportati i risultati dello studio geologico eseguito a supporto della progettazione esecutiva dell'intervento di consolidamento, costituito da una campagna di indagini geognostiche in situ effettuate sui terreni in oggetto.

Dette indagini hanno consentito di accertare le caratteristiche stratigrafiche, geotecniche, idrogeologiche e sismiche dei terreni che verranno interessati dall'intervento.

In conclusione, viste le condizioni, geologiche e geomorfologiche rilevate; si può affermare che è verificata la fattibilità dell'opera a progetto.

Certi di aver adempiuto correttamente ed in modo esauritivo all'incarico conferitoci, rimaniamo in attesa dei sopralluoghi durante la fase esecutiva, rimanendo comunque a disposizione per eventuali chiarimenti e/o approfondimenti.

Si rassegna la presente relazione la quale assolve a quanto prescritto dal D.M. 17.01.18.

Genova, 08_06_2019

Dott. Geol. Davide Delucchi

Dott. Geol. Luca Maldotti



Area oggetto d'intervento

1 COROGRAFIA (CTR elementi n.213161 Sant'Eusebio)

N° allegato

GEO016_19 LM

codice

08_06_2019

data

1: 5.000

scala

Luca Maldotti

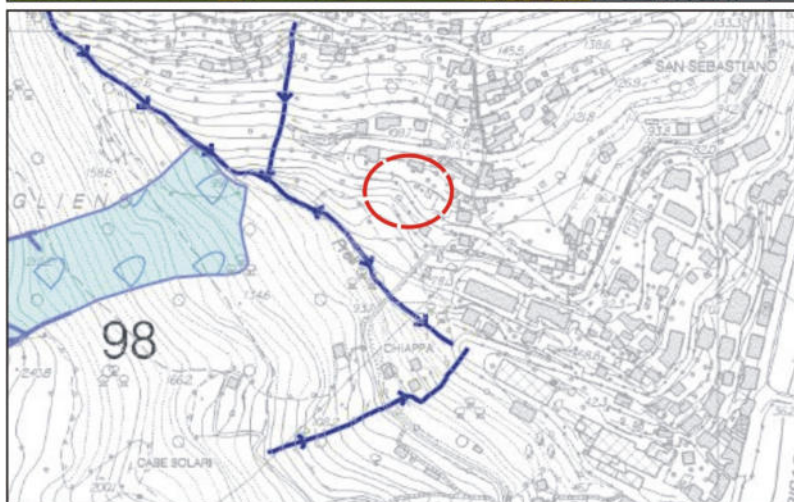
redatto

COMUNE DI GENOVA

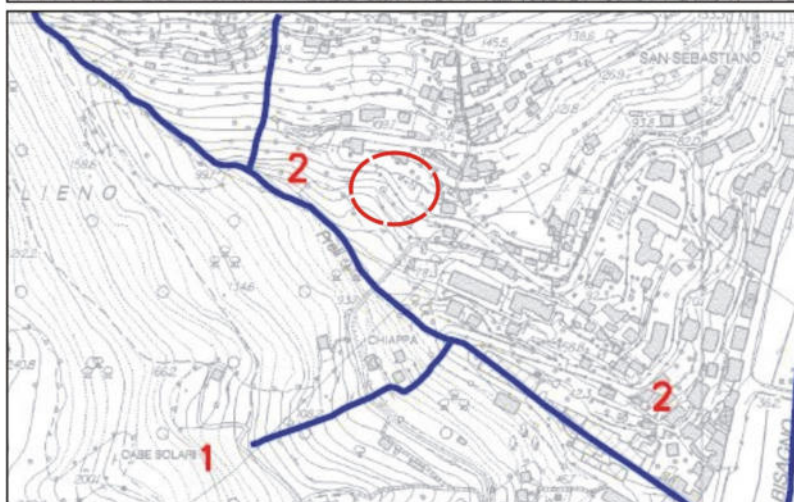
committente



PdB – Val Bisagno
Carta della suscettività al dissesto
Suscettività bassa Pg1
Rischio moderato R1



PdB – Val Bisagno
Carta della franosità



PdB – Val Bisagno
Carta del reticolo idrografico

2 | ESTRATTI PIANO DI BACINO (Torrenti Vallecrosia e Borghetto)

N° | allegato

GEO016_19 LM

08_06_2019

-

Luca Maldotti

COMUNE DI GENOVA

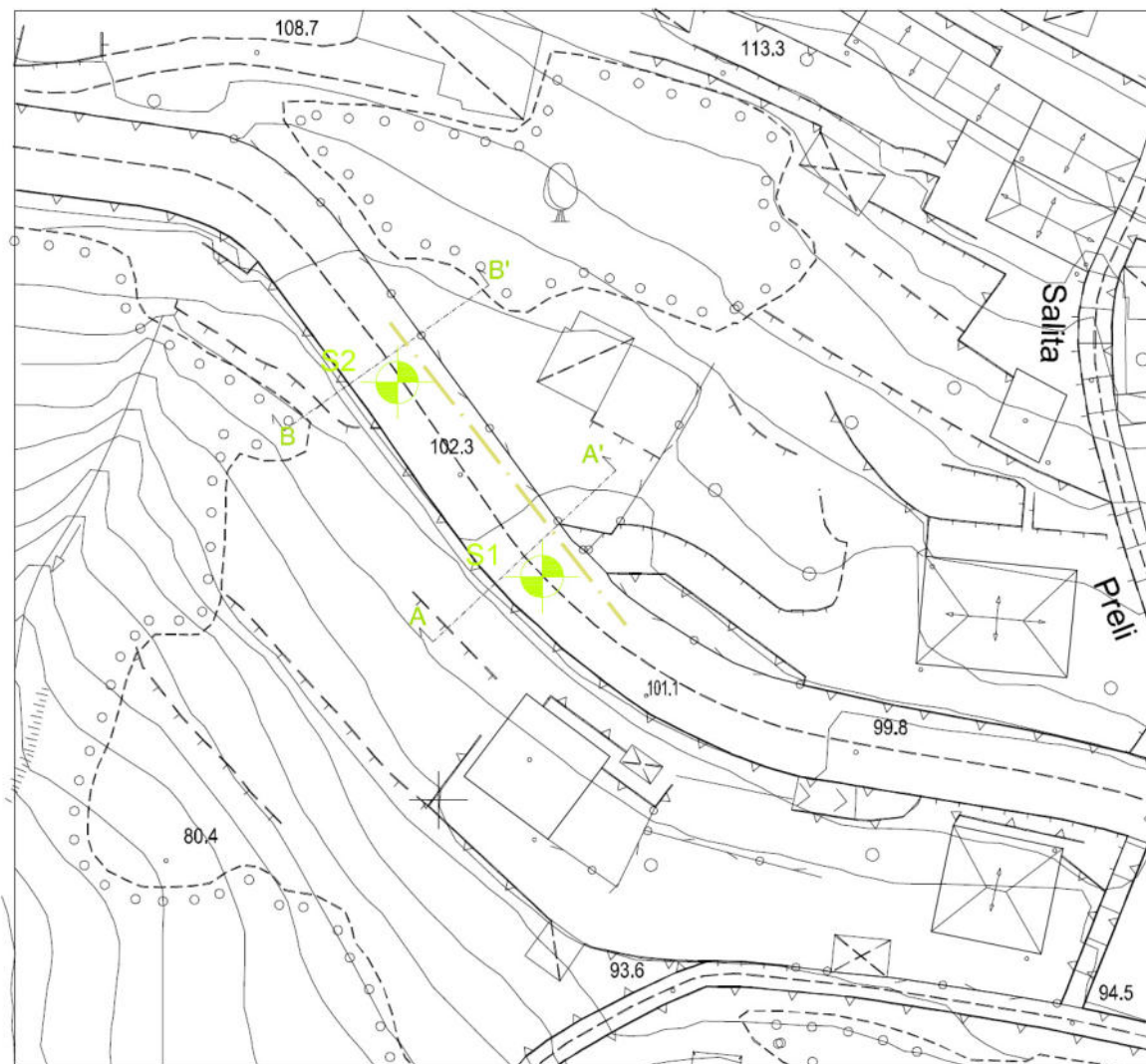
codice

data

scala

redatto

committente



LEGENDA

MASW 1

Prospezioni sismica - MASW



S1

Sondaggio geognostico eseguito a carotaggio continuo ad asse verticale



A

Traccia sezione schematica

3 PLANIMETRIA

N° allegato

GEO016_19 LM

codice

08_06_2019

data

-

scala

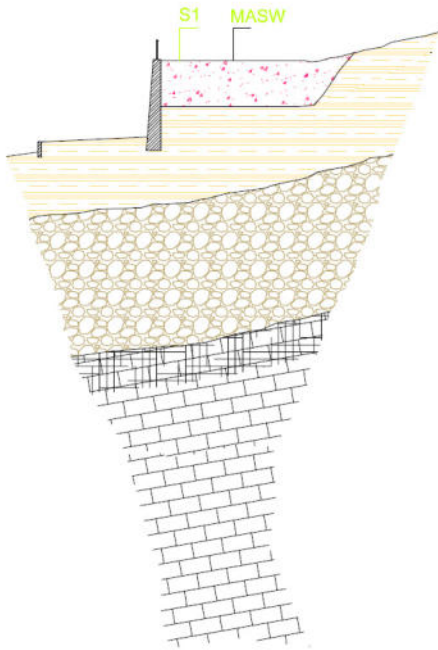
Luca Maldotti

redatto

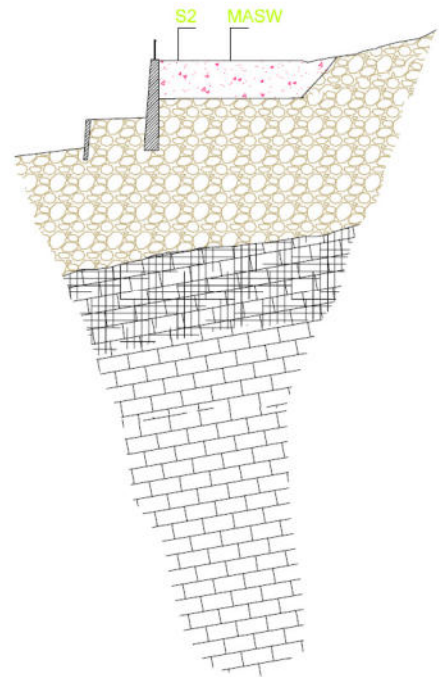
COMUNE DI GENOVA

committente

SEZIONE A-A'



SEZIONE B-B'



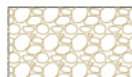
LEGENDA



Riporto e terreno rimaneggiato costituito da ghiaia eterometrica debolmente sabbioso limosa



Limo argilloso-sabbioso moderatamente consistente



Ghiaia eterometrica ciottoloso-sabbiosa debolmente limosa



Substrato roccioso (Flysch di M. Antola) alterato e degradato nel livello superficiale - cappellaccio d'alterazione



5	DOCUMENTAZIONE SONDAGGI GEOGNOSTICI			
N°	allegato			
GEO016_19 LM	08_06_2019	-	Luca Maldotti	COMUNE DI GENOVA
codice	data	scala	redatto	committente



M3D Costruzioni Speciali S.r.l.
Via al Santuario di N.S. della Guardia 49A rosso
16162 GENOVA
tel. 010 2518889 e-mail: info@m3dsrl.com

**STRATIGRAFIA
SONDAGGIO GEOGNOSTICO**

Sigla sondaggio

S1

Committente: **COMUNE DI GENOVA**

Dati di perforazione - computo metrico

Cantiere: **Via Lodi (GE)**

Tipo e diametro di perforazione: *carotaggio continuo - 101 mm*

Località: **Via Lodi (GE)**

Rivestimento diam. 127 mm: *21.00 m* Casse: *n. 6*

Data: **Inizio 07/05/2019 Fine 10/05/2019**

Carotiere semplice: *11.50 m*

Carotiere doppio: *18.50 m*

Corona diamantata: *18.50 m*

Quota: **p.c.**

Strumentazione: -

Litologia	Profondità e potenza strato (m)	Descrizione litologica	% Carotaggio	Manovre % RGD	Campioni	Prove geotecniche in foro				Inclinometro	Piezometro a tubo aperto	Utensile			Falda	
						Standard Penetration Test	Leifranc	Lugeon	Menard			Carotiere semplice	Carotiere doppio	Corona Diamantata		
	0,00					prof.	Risultato	N _{spt}								
	0,40	Asfalto.														
	0,40	Sottofondo stradale.														
	1,10															
	1,50	Materiale di riporto costituito da ghiaia prevalentemente medio-fine debolmente sabbioso-limosa; clasti poligenici, da angolari a subangolari; sciolta (valore di N _{SPT} pari a 4 a 1.50 m di profondità); colore grigio scuro. Limo argilloso-sabbioso, debolmente ghiaioso; da poco addensato a moderatamente addensato o moderatamente consistente-consistente (valori di N _{SPT} pari a 5, 12 e 12 rispettivamente a 3.00 m, 4.50 m e 6.00 m di profondità); colore grigio beige.														
	1,00						1.50	2 - 2 - 2	4							
	2,50						3.00	2 - 2 - 3	5							
	5,00						4.50	6 - 6 - 6	12							
	7,50	Ghiaia eterometrica ciottoloso-sabbiosa, debolmente limosa, localmente limosa; clasti poligenici, da angolari a subangolari, presenza di blocchi di calcare marnoso tra 10.50-10.80 m e tra 13.50-14.00 m di profondità; molto addensata (valore di N _{SPT} pari a 52 a 9.00 m di profondità); colore beige-grigio.														
	7,50						7.50	30 R 5 cm	R			7.50				
	9,00						9.00						9.00	9.00		
	9,45						9.45	16 - 30 - 22	52							
	10,50						10.50									
	10,55						10.55	40 R 5 cm	R				10.50			
	11,50															
	12,50															
	13,00															
	13,50															
	14,00															
	14,50															
	15,00	Cappellaccio di alterazione del substrato roccioso riferibile a calcari marnosi di colore grigio, totalmente frantumato e destrutturato, assimilabile ad una ghiaia eterometrica sabbioso-limosa.														
	15,00												15.00	15.00		
	16,50															
	17,00	Substrato roccioso costituito da calcari marnosi di colore grigio, molto fratturato-frantumato, con discontinuità molto ravvicinate-ravvicinate. Superfici di discontinuità con inclinazioni comprese tra 20°-50°. Presenza di vene di calcite da millimetriche a centimetriche.														
	17,00															
	18,50															
	19,00															
	19,50															
	20,00															

10/05/2019

12.92



M3D Costruzioni Speciali S.r.l.
 Via al Santuario di N.S. della Guardia 49A rosso
 16162 GENOVA
 tel. 010 2518889 e-mail: info@m3dsrl.com

**STRATIGRAFIA
 SONDAGGIO GEOGNOSTICO**

Sigla sondaggio

S1

Committente: COMUNE DI GENOVA	Dati di perforazione - computo metrico
Cantiere: Via Lodi (GE)	Tipo e diametro di perforazione: <i>carotaggio continuo - 101 mm</i>
Località: Via Lodi (GE)	Rivestimento diam. 127 mm: <i>21.00 m</i> Casse: <i>n. 6</i>
Data: Inizio 07/05/2019 Fine 10/05/2019	Carotiere semplice: <i>11.50 m</i>
Quota: p.c.	Carotiere doppio: <i>18.50 m</i>
	Corona diamantata: <i>18.50 m</i>
	Strumentazione: <i>-</i>

Litologia	Profondità e potenza strato (m)	Descrizione litologica	% Carotaggio	Manovre % RGD	Campioni	Prove geotecniche in foro				Inclinometro	Piezometro a tubo aperto	Utensile			Falda				
						Standard Penetration Test	Leifranc	Lugeon	Menard			Carotiere semplice	Carotiere doppio	Corona Diamantata					
	20.00					prof.	Risultato	N ₆₀											
	8.00	Substrato roccioso costituito da calcari marnosi di colore grigio, molto fratturato-frantumato, con discontinuità molto ravvicinate-ravvicinate. Superfici di discontinuità con inclinazioni comprese tra 20°-50°. Presenza di vene di calcite da millimetriche a centimetriche.	100	35															
				29															
	5.00	Substrato roccioso costituito da calcari marnosi di colore grigio, fratturato, localmente molto fratturato, con discontinuità ravvicinate, molto ravvicinate oltre i 29.00 m di profondità. Superfici di discontinuità con inclinazioni comprese tra 20°-50°. Presenza di vene di calcite da millimetriche a centimetriche.	100	23.15															
				28															
				29															
				50															
			100	66															
				47															
	30.00																		
	40.00																		

Sede Operativa e uffici Via al Santuario N.S. della Guardia 49 A rosso - 16162 Genova (GE)
Sede Legale Via Trento 4/2 - 16013 Campo Ligure (GE)

T> +39 010 2518889

F> +39 010 2517028

Web www.m3dsrl.com

E-mail info@m3dsrl.com



Committente: **COMUNE DI GENOVA**
Sondaggio: S1 - Cassetta: n°1
Prof. da 0.00 m. a 5.00 m. →



Committente: **COMUNE DI GENOVA**
Sondaggio: S1 - Cassetta: n°2
Prof. da 5.00 m. a 10.00 m. →

C.F. e P.IVA> 01293970990 - N° Iscr. Reg. Impr. GE> 01293970990 - R.E.A. della CCIAA GE> 398554

Sede Operativa e uffici Via al Santuario N.S. della Guardia 49 A rosso - 16162 Genova (GE)
Sede Legale Via Trento 4/2 - 16013 Campo Ligure (GE)

T> +39 010 2518889

F> +39 010 2517028

Web www.m3dsrl.com

E-mail info@m3dsrl.com



Committente: **COMUNE DI GENOVA**
Sondaggio: **S1** - Cassetta: **n°3**
Prof. da **10.00 m.** a **15.00 m.** →



Committente: **COMUNE DI GENOVA**
Sondaggio: **S1** - Cassetta: **n°4**
Prof. da **15.00 m.** a **20.00 m.** →

C.F. e P.IVA> 01293970990 - N° Iscr. Reg. Impr. GE> 01293970990 - R.E.A. della CCIAA GE> 398554

Sede Operativa e uffici Via al Santuario N.S. della Guardia 49 A rosso - 16162 Genova (GE)
Sede Legale Via Trento 4/2 - 16013 Campo Ligure (GE)

T> +39 010 2518889

F> +39 010 2517028

Web www.m3dsrl.com

E-mail info@m3dsrl.com



Committente: **COMUNE DI GENOVA**
Sondaggio: **S1** - Cassetta: **n°5**
Prof. da **20.00 m. a 25.00 m.** →



Committente: **COMUNE DI GENOVA**
Sondaggio: **S1** - Cassetta: **n°6**
Prof. da **25.00 m. a 30.00 m.** →

C.F. e P.IVA> 01293970990 - N° Iscr. Reg. Impr. GE> 01293970990 - R.E.A. della CCIAA GE> 398554



M3D Costruzioni Speciali S.r.l.
 Via al Santuario di N.S. della Guardia 49A rosso
 16162 GENOVA
 tel. 010 2518889 e-mail: info@m3dsrl.com

**STRATIGRAFIA
 SONDAGGIO GEOGNOSTICO**

Sigla sondaggio

S2

Committente: COMUNE DI GENOVA	Dati di perforazione - computo metrico
Cantiere: Via Lodi (GE)	Tipo e diametro di perforazione: <i>carotaggio continuo - 101 mm</i>
Località: Via Lodi (GE)	Rivestimento diam. 127 mm: <i>10.50 m</i> Casse: <i>n. 6</i>
Data: Inizio e Fine 10/05/2019	Carotiere semplice: <i>10.50 m</i>
Quota: p.c.	Carotiere doppio: <i>19.50 m</i>
	Corona diamantata: <i>19.50 m</i>
	Strumentazione: -

Litologia	Profondità e potenza strato (m)	Descrizione litologica	% Carotaggio	Manovre % RGD	Campioni	Prove geotecniche in foro				Inclinometro	Piezometro a tubo aperto	Utensile			Falda
						Standard Penetration Test	Leifranc	Lugeon	Menard			Carotiere semplice	Carotiere doppio	Corona Diamantata	
	0,00					prof.	Risultato	N ₆₀							
	0,15	Asfalto.													
	0,15 - 0,23	Sottofondo stradale.													
	0,40	Materiale di riporto costituito da ghiaia prevalentemente medio-fine con sabbia; clasti poligenici, da angolari a subangolari; colore grigio.													
	1,60	Ghiaia eterometrica con sabbia debolmente limosa, localmente limosa, e debolmente ciottolosa; clasti poligenici, da angolari a subarrotondati; colore grigio-marrone.													
	2,00														
	8,00														
	10,00	Cappellaccio di alterazione del substrato roccioso riferibile a calcari marnosi di colore grigio, assimilabile ad una ghiaia eterometrica con ciottoli e blocchi sabbiosa debolmente limosa.	100												
	4,80														
	14,80	Substrato roccioso costituito da calcari marnosi di colore grigio, fratturato, localmente molto fratturato, con discontinuità ravvicinate, localmente molto ravvicinate. Superfici di discontinuità con inclinazioni comprese tra 20°-50°. Presenza di vene di calcite da millimetriche a centimetriche e patine di ossidazione color ocra lungo le discontinuità fino a 17.50 m di profondità.													
	20,00														



M3D Costruzioni Speciali S.r.l.
 Via al Santuario di N.S. della Guardia 49A rosso
 16162 GENOVA
 tel. 010 2518889 e-mail: info@m3dsrl.com

**STRATIGRAFIA
 SONDAGGIO GEOGNOSTICO**

Sigla sondaggio

S2

Committente: COMUNE DI GENOVA	Dati di perforazione - computo metrico
Cantiere: Via Lodi (GE)	Tipo e diametro di perforazione: <i>carotaggio continuo - 101 mm</i>
Località: Via Lodi (GE)	Rivestimento diam. 127 mm: <i>10.50 m</i> Casse: <i>n. 6</i>
Data: Inizio e Fine 10/05/2019	Carotiere semplice: <i>10.50 m</i>
Quota: p.c.	Carotiere doppio: <i>19.50 m</i>
	Corona diamantata: <i>19.50 m</i>
	Strumentazione: -

Litologia	Profondità e potenza strato (m)	Descrizione litologica	% Carotaggio	Manovre % RGD	Campioni	Prove geotecniche in foro			Inclinometro	Piezometro a tubo aperto	Utensile			Falda		
						Standard Penetration Test	Leifranc	Lugeon			Menard	Carotiere semplice	Carotiere doppio		Corona Diamantata	
	20,00	Substrato roccioso costituito da calcari marnosi di colore grigio, fratturato, localmente molto fratturato, con discontinuità ravvicinate, localmente molto ravvicinate, oltre i 25.50 m di profondità localmente moderatamente ravvicinate. Superfici di discontinuità con inclinazioni comprese tra 20°-50°. Presenza di vene di calcite da millimetriche a centimetriche	100	31												
	30,00															
	40,00															

Sede Operativa e uffici Via al Santuario N.S. della Guardia 49 A rosso - 16162 Genova (GE)
Sede Legale Via Trento 4/2 - 16013 Campo Ligure (GE)

T> +39 010 2518889
F> +39 010 2517028

Web www.m3dsrl.com
E-mail info@m3dsrl.com



Committente: **COMUNE DI GENOVA**
Sondaggio: 52- Cassetta: n°1
Prof. da 0.00 m. a 5.00 m. →



Committente: **COMUNE DI GENOVA**
Sondaggio: 52 - Cassetta: n°2
Prof. da 5.00 m. a 10.00 m. →

C.F. e P.IVA> 01293970990 - N° Iscr. Reg. Impr. GE> 01293970990 - R.E.A. della CCIAA GE> 398554

Sede Operativa e uffici Via al Santuario N.S. della Guardia 49 A rosso - 16162 Genova (GE)
Sede Legale Via Trento 4/2 - 16013 Campo Ligure (GE)

T> +39 010 2518889

F> +39 010 2517028

Web www.m3dsrl.com

E-mail info@m3dsrl.com



Committente: **COMUNE DI GENOVA**
Sondaggio: S2 - Cassetta: n°3
Prof. da 10.00 m. a 15.00 m. →



Committente: **COMUNE DI GENOVA**
Sondaggio: S2- Cassetta: n°4
Prof. da 15.00 m. a 20.00 m. →

C.F. e P.IVA> 01293970990 - N° Iscr. Reg. Impr. GE> 01293970990 - R.E.A. della CCIAA GE> 398554

Sede Operativa e uffici Via al Santuario N.S. della Guardia 49 A rosso - 16162 Genova (GE)
Sede Legale Via Trento 4/2 - 16013 Campo Ligure (GE)

T> +39 010 2518889

F> +39 010 2517028

Web www.m3dsrl.com

E-mail info@m3dsrl.com



Committente: **COMUNE DI GENOVA**
Sondaggio: 52 - Cassetta: n°5
Prof. da 20.00 m. a 25.00 m. →



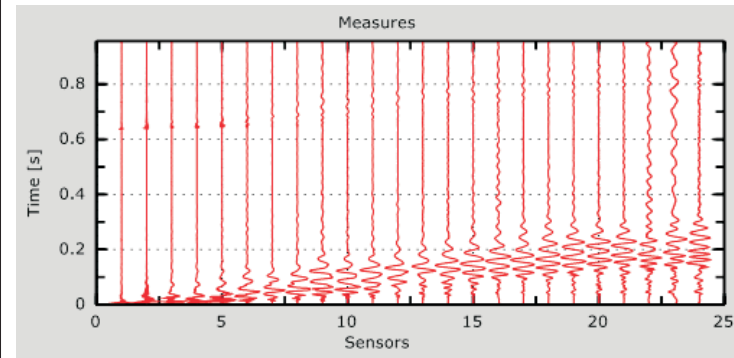
Committente: **COMUNE DI GENOVA**
Sondaggio: 52 - Cassetta: n°6
Prof. da 25.00 m. a 30.00 m. →

C.F. e P.IVA> 01293970990 - N° Iscr. Reg. Impr. GE> 01293970990 - R.E.A. della CCIAA GE> 398554

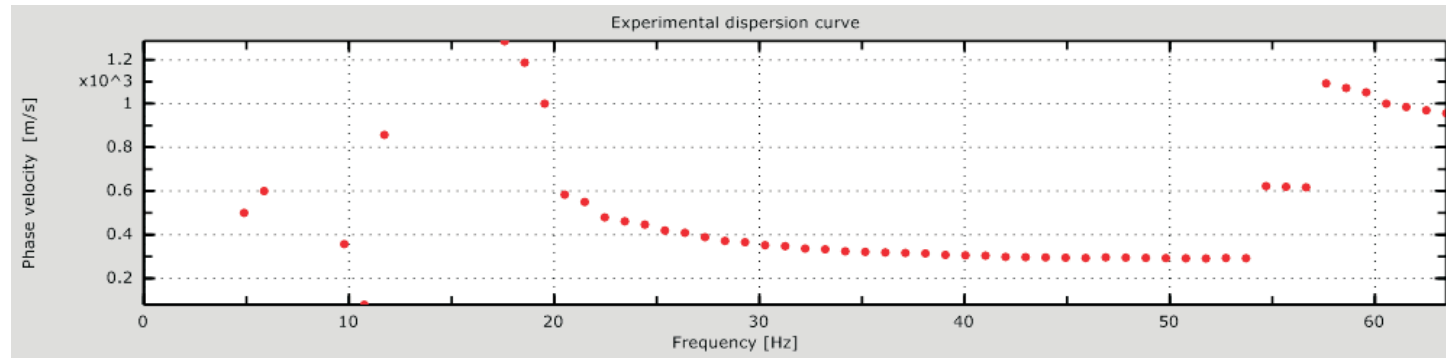


6	ELABORATI PROSPEZIOE GEOFISICA - MASW			
N°	allegato			
GEO016_19 LM	08_06_2019	-	Luca Maldotti	COMUNE DI GENOVA
codice	data	scala	redatto	committente

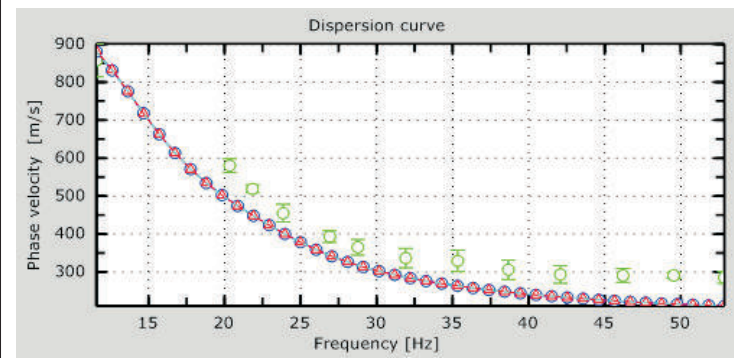
Tracce acquisizioni



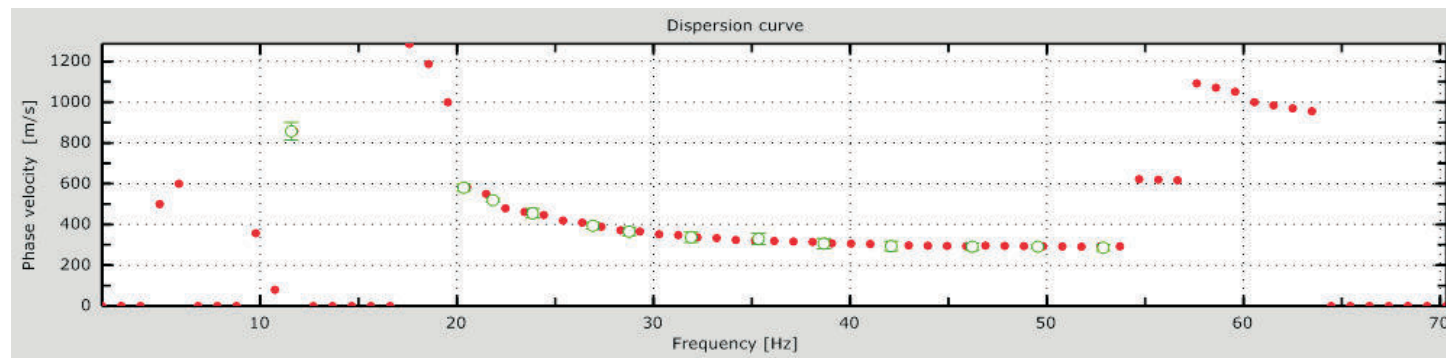
Curva di dispersione sperimentale



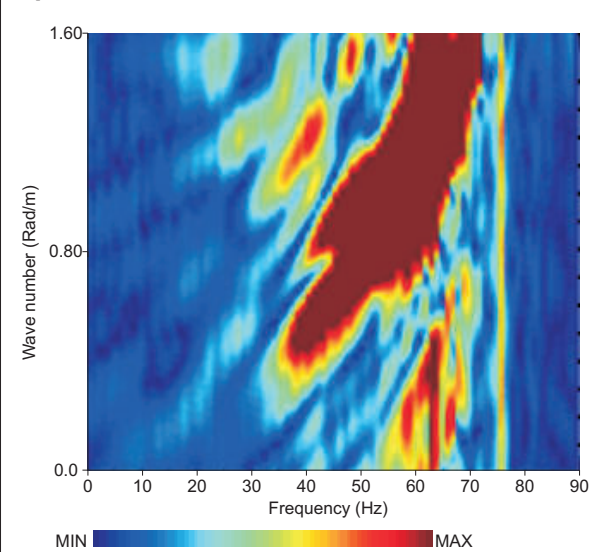
Curve di dispersione elaborate



Curva di dispersione

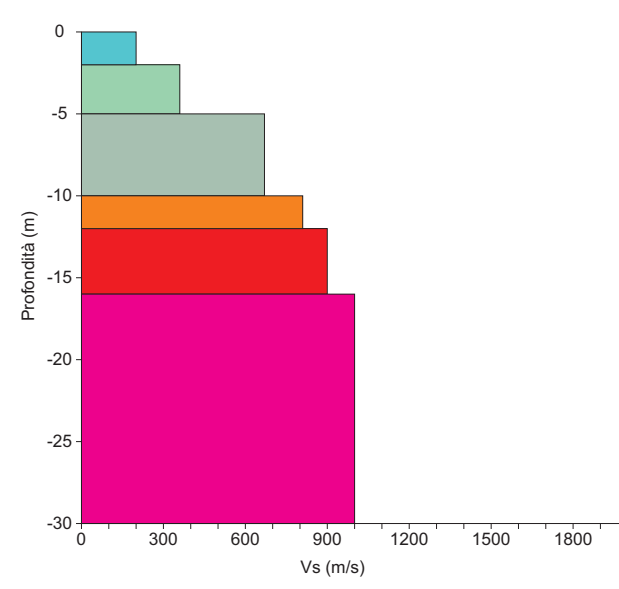


Spettro f/k



CLASSIFICAZIONE SISMICA

Strato	Profondità (m)		Vs (m/s)
	da	a	
1	0.0	-2.0	200
2	-2.0	-5.0	360
3	-5.0	-10.0	670
4	-10.0	-12.0	810
5	-12.0	-16.0	900
6	-16.0	-30.0	1000



Vs30 = 642 m/s
Vs,eq = 388 m/s
Categoria di sottosuolo B
 D.M. 17/01/2018

Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.



COMUNE DI GENOVA

LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI CONTENIMENTO DI VIA LODI NEI PRESSI DEL CIVICO 264 LOTTO 2

Progetto Esecutivo

Progettazione Strutturale

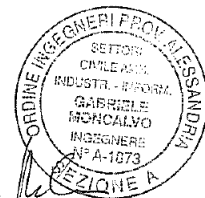
SEM

SIGNORELLI EVASO MONCALVO
INGEGNERI ASSOCIATI GENOVA

Via Garibaldi 8 - 16124 - GENOVA
e-mail: info@studiosignorelli.com
Tel. 010/5701737 - www.sem-ingegneria.com

Committente

Comune di Genova, Settore Gestione contratto ASTER – STRAD
Via di Francia 1



Eugenio Evaso

Piano di sicurezza – Lotto 2

[C21019 SS REL E STR 0 005 A]

Genova, 25.10.2021

LAVORO

(punto 2.1.2, lettera a, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA:

Natura dell'Opera:	Opera Edile
OGGETTO:	Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del civico n. 264 - Lotto 2
Importo presunto dei Lavori:	350'000,00 euro
Numero imprese in cantiere:	2 (previsto)
Numero massimo di lavoratori:	4 (massimo presunto)
Entità presunta del lavoro:	501 uomini/giorno
Durata in giorni (presunta):	180

Dati del CANTIERE:

Indirizzo:	Via Lodi
CAP:	16124
Città:	Genova (GE)

COMMITTENTI

DATI COMMITTENTE:

Ragione sociale: **Comune di Genova**

Indirizzo:

CAP: **16124**
Città: **GENOVA (GE)**

nella Persona di:

Nome e Cognome: **Comune di Genova -**
Qualifica: **Settore Gestione contratto ASTER - STRADE**
Indirizzo: **Via Francia, 1**
CAP: **16124**
Città: **Genova (GE)**

RESPONSABILI

(punto 2.1.2, lettera b, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Progettista:

Nome e Cognome: **Signorelli Evaso Moncalvo - INGEGNERI ASSOCIATI**
Indirizzo: **Via Garibaldi n. 8**
CAP: **16124**
Città: **GENOVA (GE)**
Telefono / Fax: **0105701737 0105303623**
Indirizzo e-mail: **info@studiosignorelli.com**

Direttore dei Lavori:

Nome e Cognome: **Signorelli Evaso Moncalvo - INGEGNERI ASSOCIATI**
Indirizzo: **Via Garibaldi n. 8**
CAP: **16124**
Città: **GENOVA (GE)**
Telefono / Fax: **0105701737 0105303623**
Indirizzo e-mail: **info@studiosignorelli.com**

Responsabile dei Lavori:

Nome e Cognome: **da definire** _____
Qualifica: _____
Indirizzo: _____
CAP: _____
Città: _____ ()
Telefono / Fax: _____
Indirizzo e-mail: _____

Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione:

Nome e Cognome: **Signorelli Evaso Moncalvo - INGEGNERI ASSOCIATI -**
Qualifica: _____
Indirizzo: **Via Garibaldi n. 8**
CAP: **16124**
Città: **GENOVA (GE)**
Telefono / Fax: **0105701737 0105303623**

Indirizzo e-mail: **info@studiosignorelli.com**

Coordinatore Sicurezza in fase di esecuzione:

Nome e Cognome: **Signorelli Evaso Moncalvo - INGEGNERI ASSOCIATI -**
Qualifica:
Indirizzo: **Via Garibaldi n. 8**
CAP: **16124**
Città: **GENOVA (GE)**
Telefono / Fax: **0105701737 0105303623**
Indirizzo e-mail: **info@studiosignorelli.com**

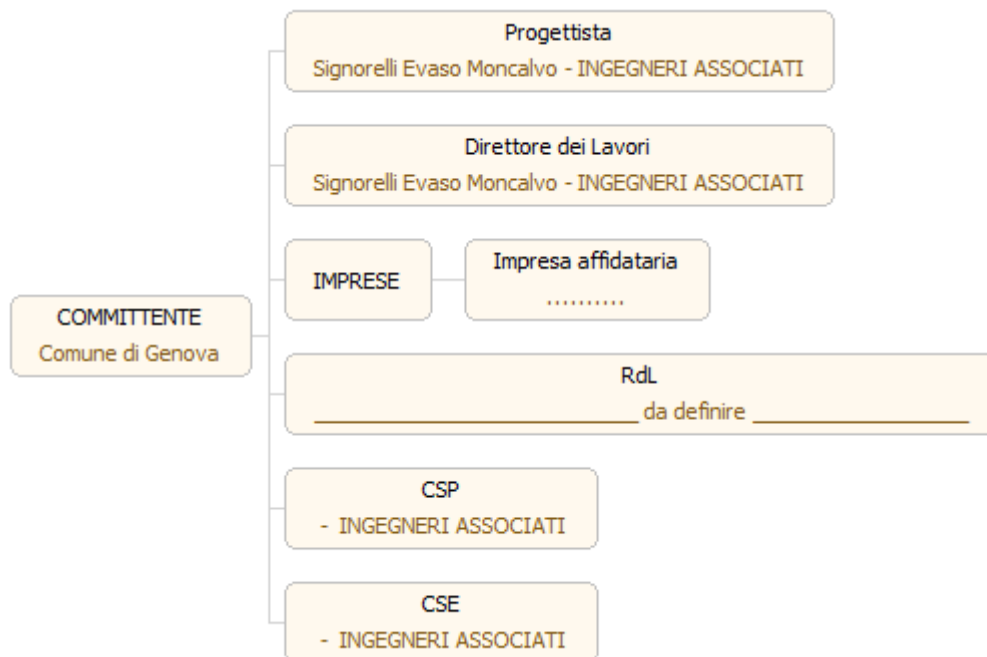
IMPRESE

(punto 2.1.2, lettera b, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Di seguito è riportato l'elenco aggiornato delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi come richiesto dal DLgs 81/08 che recita «a cura dello stesso **coordinatore per l'esecuzione** - *deve essere aggiornato il PSC* - con l'indicazione, prima dell'inizio dei singoli lavori, dei nominativi dei datori di lavoro delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi» (punto 2.1.2 lettera b) di Allegato XV DLgs 81/08:

Appalto di	
	" Impresa " " Lavoratore autonomo (*)
Ragione sociale	Nome impresa o Lavoratore autonomo - <u>DA DEFINIRE</u>
Sede legale	
Responsabile	
RSPP	
Documentazione attestante l'idoneità tecnico professionale ai sensi di art. 90 c9 e Allegato XVII DLgs 81/08 :	
Documenti allegati	" Dichiarazione relativa all'organico medio annuo, distinto per qualifica
	" Dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti
	" Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC), rilasciato dall'INPS e dall'INAIL o dalla Cassa edile o altri enti bilaterali, di cui al DM 24/10/2007.
Documenti esibiti e/o allegati al POS	" a) iscrizione alla camera di commercio, industria ed artigianato con oggetto sociale inerente alla tipologia dell'appalto (*)
	" b) documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a) o autocertificazione di cui all'articolo 29, comma 5, del DLgs 81/08
	" c) specifica documentazione attestante la conformità alle disposizioni di cui al DLgs 81/08, di macchine, attrezzature e opere provvisorie (*)
	" d) elenco dei dispositivi di protezione individuali forniti ai lavoratori o in dotazione (*)
	" e) nomina del responsabile del servizio di prevenzione e protezione, degli incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione, di primo soccorso e gestione dell'emergenza, del medico competente quando necessario
	" f) nominativo (i) del (i) rappresentante (i) dei lavoratori per la sicurezza
	" g) attestati inerenti la formazione delle suddette figure e dei lavoratori prevista dal DLgs 81/08 (*)
	" h) elenco dei lavoratori risultanti dal libro matricola e relativa idoneità sanitaria prevista dal DLgs 81/08 (*)
	" i) documento unico di regolarità contributiva di cui al Decreto Ministeriale 24 ottobre 2007 (*)
	" l) dichiarazione di non essere oggetto di provvedimenti di sospensione o interdittivi di cui all'art. 14 del DLgs 81/08

ORGANIGRAMMA DEL CANTIERE



DOCUMENTAZIONE

NOTIFICA PRELIMINARE

art 99 DLgs 81/08 smi

Prima dell'inizio dei lavori, deve essere trasmessa dal Committente o da Responsabile dei Lavori la seguente Notifica Preliminare alla Direzione Provinciale del Lavoro e alla Azienda Sanitaria Locale territorialmente competenti, qualora il cantiere rientra in uno dei seguenti casi:

- a) in cantiere è prevista la presenza di più imprese esecutrici, anche non contemporanea (cantieri di cui all'articolo 90, comma 3);
- b) cantiere che, inizialmente non soggetti all'obbligo di notifica, ricade nelle categorie di cui alla lettera a) per effetto di varianti sopravvenute in corso d'opera;
- c) cantiere in cui opera un'unica impresa la cui entità presunta di lavoro non sia inferiore a duecento uomini-giorno.

Copia della Notifica deve essere aggiornata coi nomi delle imprese selezionate e affissa in maniera visibile presso il cantiere e custodita a disposizione dell'organo di vigilanza competente.

1	Data della comunicazione	-----
2	Indirizzo del cantiere	Via Lodi nei pressi del civico n. 264
3	Committente (i)	COMUNE DI GENOVA - Settore Gestione contratto ASTER - STRADE
4	Natura dell'opera	Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del civico n. 264 - Lotto 2
5	Responsabile (i) dei lavori	da definire
6	Coordinatore(i) per quanto riguarda la sicurezza e la salute durante la progettazione dell'opera	Signorelli Evaso Moncalvo - INGEGNERI ASSOCIATI Via Garibaldi, 8 - 16124 GENOVA
7	Coordinatore(i) per quanto riguarda la sicurezza e la salute durante la realizzazione dell'opera	Signorelli Evaso Moncalvo - INGEGNERI ASSOCIATI Via Garibaldi, 8 - 16124 GENOVA
8	Data presunta d'inizio lavori in cantiere	da definire
9	Durata presunta dei lavori in cantiere	180 gg naturali e consecutivi - lavorativi
10	Numero massimo presunto dei lavoratori sul cantiere	da definire
11	Numero previsto di imprese e lavoratori autonomi sul cantiere	da definire
12	Identificazione, codice fiscale o partita IVA, delle imprese già selezionate	da definire
13	Ammontare complessivo presunto dei lavori	Euro 350.000,00 (oltre a 47'020,94 di oneri della sicurezza)

DOCUMENTAZIONE IMPRESE

Ai sensi della vigente normativa le imprese che operano in cantiere dovranno custodire presso il cantiere la seguente documentazione:

Notifica preliminare inviata all'ASL e al Dipartimento del Lavoro dal committente/responsabile dei lavori e consegnata all'impresa esecutrice che la deve affiggere in cantiere (art.99 D.Lgs. n. 81/2008)	X
Piano di Sicurezza e Coordinamento (art. 100, D.Lgs. n. 81/2008)	X
Fascicolo con le caratteristiche dell'opera	X
Titolo abilitativo alla esecuzione dell'opera	X
Iscrizione CCIAA con oggetto sociale inerente alla tipologia d'appalto	X
Iscrizione CCIAA dei subappaltatori o dei lavoratori autonomi con oggetto sociale inerente alla tipologia dell'appalto.	X
Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC), rilasciato dall'INPS e dall'INAIL o dalla Cassa edile o altri enti bilaterali, di cui al DM 24/10/2007, per ciascuna impresa presente in cantiere e per tutti i lavoratori autonomi.	X
Dichiarazione dell'impresa relativa all'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata degli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'INPS, all'INAIL e alle Casse Edili (*)	X
Dichiarazione dell'impresa relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti (*)	X
Dichiarazione di non essere oggetto di provvedimenti di sospensione o interdittivi di cui all'art.14 DLgs 81/07 relativi alle disposizioni per il contrasto del lavoro irregolare e per la tutela della salute e sicurezza dei lavoratori.	X
Denuncia nuovo lavoro a INAIL	X
Registro infortuni	..
Registro di carico e scarico di rifiuti	X
Segnalazioni all'ENEL o ad altri enti esercenti linee elettriche per lavori in prossimità alle stesse	X
Programma dei lavori di demolizione	..
Piano Operativo di Sicurezza	X
Piano Operativo di Sicurezza subappaltatori	X
Copia: Deleghe di responsabilità e nomine: RSPP, addetti antincendio e primo soccorso (gestione emergenze in cantiere), rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza, medici competenti; attestati inerenti la formazione delle suddette figure e dei lavoratori previste dal DLgs 81/08 (**).	X
Elenco dei lavoratori risultanti dal libro matricola e relativa idoneità sanitaria prevista dal DLgs 81/08.	X

Documentazione relativa alla consegna dei DPI ai lavoratori (**).	X
Elenco dei DPI in dotazione ai lavoratori autonomi.	X
Copia: Attestati inerenti la formazione dei lavoratori autonomi e la relativa idoneità sanitaria prevista dal DLgs 81/08.	X
Valutazione di tutti i rischi (incluso il rischio rumore) di cui all'art.17 c1 lett.a) o autocertificazione di cui all'art.29 c5 del DLgs 81/08 (**).	X
Schede di sicurezza dei materiali e sostanze usati in cantiere	X
Autorizzazioni o nulla osta enti competenti	X
Contratto di appalto (contratto con ciascuna impresa esecutrice e subappaltatrice)	X
(*) nel caso di lavori privati non soggetti a permesso di costruire il requisito si considera soddisfatto mediante presentazione del DURC e di autocertificazione relativa al contratto collettivo applicato. (**) riferita alle attività di ciascuna impresa presente in cantiere, sia appaltatrice o sub appaltatrice	
IMPIANTI ELETTRICI, MESSA A TERRA E PARAFULMINI	
Dichiarazione di conformità impianto elettrico di cantiere (DM 37/08) e dei quadri elettrici (quadri ASC – CEI 17 – 13/4)	X
Dichiarazione di conformità degli impianti di messa a terra e dei dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche (DM 37/08 e DPR 462/01)	X
Certificazione dell'avvenuto invio (entro 30 giorni dalla messa in esercizio) delle dichiarazioni di conformità all'ISPESL ed all'ASL o all'ARPA territorialmente competenti, e allo sportello unico, se attivato (DPR 462/01)	-
Rapporto dell'avvenuta regolare manutenzioni degli impianti di messa a terra e dei dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche (ogni 2 anni) DPR 462/01	X
MACCHINE E ATTREZZATURE	
Certificazioni CE macchine e attrezzature (inclusi eventuali attrezzature a pressione di cui al DLgs 93/00) utilizzate in cantiere	X
Documentazione attestante la conformità alle disposizioni del DLgs 81/08 di macchine, attrezzature e opere provvisoriale utilizzate in cantiere (sia da imprese sia da lavoratori autonomi).	X
Libretti di uso e manutenzione e rapporti dell'avvenuta regolare manutenzioni di macchine e attrezzature utilizzate in cantiere (sia da imprese sia da lavoratori autonomi).	X
Attestazioni di conformità ai requisiti di sicurezza di cui all'art.70 o Allegato V DLgs 81/08 dei noleggiatori o concedenti in uso di attrezzature di lavoro utilizzate in cantiere.	X
APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO	
Libretto impianti sollevamento di portata maggiore di 200kg, completo dei verbali di verifica periodica e delle verifiche trimestrali delle funi	“ Non previsto
OPERE PROVVISORIALI – PONTEGGI – CASTELLI DI CARICO	

Libretto ponteggio con autorizzaz. ministeriale art.131 DLgs 81/08	X
Progetto ponteggio, redatto da tecnico abilitato, per opere alte più di 20 m. o montati in difformità dagli schemi tipo art.133 DLgs 81/08	“ Non previsto
Disegno esecutivo del ponteggio, firmato dal responsabile di cantiere, per ponteggi montati secondo schemi tipo	X
Progetto dei castelli di servizio, redatto da tecnico qualificato	- Non previsto
Piano di montaggio uso e smontaggio (PiMUS) di cui all'art. 136 e Allegato XII DLgs 81/08	X

DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI È COLLOCATA L'AREA DEL CANTIERE

(punto 2.1.2, lettera a, punto 2, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

La presente relazione ha come oggetto la messa in sicurezza del muro di contenimento di via Lodi, in prossimità del civico 264, nel comune di Genova. L'intervento prevede la messa in sicurezza dell'opera di sostegno. La presente relazione ha come oggetto la messa in sicurezza del muro di contenimento di via Lodi, in prossimità del civico 264, nel comune di Genova.

Il muro si presenta fortemente lesionato con traslazioni di alcune sue parti, dovute a possibili cedimenti delle fondazioni e conseguenti rotazioni del muro stesso.

L'intervento facente parte del Lotto 2, localizzato nelle porzioni di muro ai lati della nuova opera di sostegno realizzata durante il Lotto 1, e in particolare in corrispondenza delle lesioni principali identificate negli elaborati grafici con il nome di "lesione 1", "lesione 2" e "lesione 6", seguirà la tipologia costruttiva di quanto già realizzato.

Foto n. 1_Vista da Via Lodi del muro oggetto d'intervento



Foto n. 2_Muro oggetto d'intervento



Foto n. 3_Muro oggetto d'intervento





DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

(punto 2.1.2, lettera a, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Il presente Piano di Sicurezza riguarda l'esecuzione dei lavori di:

Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del civico n. 264 nel comune di Genova - LOTTO 2

TIPOLOGIA DELLE OPERE E DEI LAVORI:

Opera di tipo edile

INTERVENTI IN PROGETTO:

La presente relazione ha come oggetto la messa in sicurezza del muro di contenimento di via Lodi, in prossimità del civico 264, nel comune di Genova. L'intervento prevede la messa in sicurezza dell'opera di sostegno.

Il muro si presenta fortemente lesionato con traslazioni di alcune sue parti, dovute a possibili cedimenti delle fondazioni e conseguenti rotazioni del muro stesso. Si evidenzia come le lesioni siano per la maggior parte dei casi localizzate in zone di ripresa di getto e come da esse si possa intuire la quasi totale assenza di armature all'interno del paramento esistente.

È stato realizzato nel 2020 un primo Lotto di intervento compreso tra le lesioni principali identificate negli elaborati grafici con il nome di "lesione 3", "lesione 4" e "lesione 5" (vedi tavole di progetto). Esso ha previsto la demolizione localizzata dell'opera di sostegno esistente con l'inserimento di contrafforti in calcestruzzo armato ex-novo a sostegno dei carichi spingenti a tergo muro, solidarizzati alla vecchia struttura.

In corrispondenza di ciascun contrafforte sono stati realizzati, a tergo dell'opera, 2 pali Ø220 mm orditi con tubo in acciaio Ø139.7 sp. 8 mm, a presidio del muro esistente in fase di taglio localizzato per la realizzazione dei contrafforti e a valle, sempre in corrispondenza dei contrafforti, n. 3 pali dello stesso diametro inclinati di 15° rispetto alla verticale.

Tra un contrafforte e l'altro è stato invece realizzato un placcaggio in c.a. di spessore pari a 20 cm, solidarizzato alla struttura esistente e ai nuovi contrafforti.

L'intervento facente parte del Lotto 2, localizzato nelle porzioni di muro ai lati della nuova opera di sostegno realizzata durante il Lotto 1, e in particolare in corrispondenza delle lesioni principali identificate negli elaborati grafici con il nome di "lesione 1", "lesione 2" e "lesione 6" (vedi elaborati grafici di progetto), seguirà la tipologia costruttiva di quanto già realizzato. Esso sarà composto da due fasi distinte:

FASE 1

La prima fase del Lotto, localizzata in corrispondenza della porzione di muro con la lesione principale identificata come "lesione 6", sarà composta da una demolizione localizzata dell'opera di sostegno esistente, con l'inserimento di contrafforti in calcestruzzo armato ex-novo a sostegno dei carichi spingenti a tergo muro, solidarizzati alla vecchia struttura.

In corrispondenza di ciascun contrafforte sono previsti, a tergo dell'opera, 2 pali Ø220 mm orditi con tubo in acciaio Ø139.7 sp. 8 mm a presidio del muro esistente in fase di taglio localizzato per la realizzazione dei contrafforti; sono previsti anche a valle sempre in corrispondenza dei contrafforti n. 3 pali dello stesso diametro inclinati di 15° rispetto alla verticale. Tra un contrafforte e l'altro sarà realizzato un placcaggio in c.a. di spessore pari a 20 cm, solidarizzato alla struttura esistente e ai nuovi contrafforti.

L'intervento si svilupperà secondo le seguenti fasi:

- realizzazione micropali Ø220 mm orditi con tubi Ø139.7 sp. 8 mm sia a valle che a monte del muro di sostegno esistente
- demolizione per fasi della fondazione esistente e realizzazione del taglio nel paramento murario esistente fino al raggiungimento della seconda fase di getto;
- installazione dell'orditura di fondazione e dell'orditura di elevazione fino alla seconda fase di getto;
- successivamente all'installazione delle barre in acciaio, realizzazione della prima fase di getto corrispondente alla fondazione ex-novo e della seconda fase di getto per la realizzazione della prima porzione di contrafforti e placcaggio;
- taglio a forza in corrispondenza del muro esistente per la formazione della porzione dei contrafforti ex novo compresi tra la seconda e la terza fase di getto;
- realizzazione della terza fase di getto per contrafforti e placcaggio;
- demolizione della parte sommitale del muro esistente per un'altezza pari a circa 1,55 m e successiva realizzazione di muro ex-novo comprensivo del cordolo testa palo realizzato in corrispondenza dei micropali già presenti a tergo muro;
- i contrafforti e il placcaggio saranno vincolati tramite opportuna armatura al nuovo muro di sommità.

FASE 2

La seconda fase del Lotto, localizzata in corrispondenza della porzione di muro con le lesioni principali identificate come "lesione 1" e "lesione 2", sarà composta dalla realizzazione di una paratia di micropali a tergo del muro di sostegno esistente e da un placcaggio in calcestruzzo armato ex-novo a sostegno dei carichi spingenti a tergo muro, solidarizzato alla vecchia struttura.

Sono previsti, sia a tergo che a valle dell'opera, pali Ø220 mm con passo 100 cm orditi con tubo in acciaio Ø139.7 sp. 8 mm; i pali a valle risulteranno inclinati di 15° rispetto alla verticale. Come specificato in precedenza, sarà realizzato un placcaggio in c.a. di spessore pari a 20 cm, solidarizzato alla struttura esistente e a sostegno di essa.

L'intervento si svilupperà secondo le seguenti fasi:

- realizzazione micropali Ø220 mm orditi con tubi Ø139.7 sp. 8 mm sia a valle che a monte del muro di sostegno esistente;
- demolizione per fasi della fondazione esistente; installazione dell'orditura di fondazione e delle chiamate dell'orditura di elevazione del placcaggio;
- realizzazione della prima fase di getto corrispondente alla fondazione ex-novo;
- installazione dell'orditura di elevazione del placcaggio;
- realizzazione della seconda fase di getto corrispondente al placcaggio;
- demolizione della parte sommitale del muro esistente per un'altezza pari a circa 1,55 m e successiva realizzazione di muro ex-novo comprensivo del cordolo testa palo realizzato in corrispondenza dei micropali già presenti a tergo muro;
- il placcaggio sarà vincolato tramite opportuna armatura al nuovo muro di sommità.

AREA DEL CANTIERE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Al presente Piano di Sicurezza è allegata una specifica planimetria in cui è evidenziato il Layout di cantiere con la localizzazione degli impianti, delle macchine ed attrezzature, delle aree di stoccaggio, dei servizi, ecc.; di seguito sono riportate le eventuali disposizioni di sicurezza del Coordinatore in fase di esecuzione che dovranno essere recepite dai Piani Operativi delle imprese esecutrici ed eventualmente modificate ed integrate.

Ubicazione di	Disposizioni del Coordinatore della Sicurezza
Impianto di sollevamento (gru ...)	Non presente
Impianti di alimentazione e reti principali di elettricità, acqua, ..	da definire
Baraccamenti	SI, da definire con DL e CSE
Aree di stoccaggio materiali da costruzione e componenti impiantistici	SI, da definire con DL e CSE
Aree di stoccaggio materiali speciali (infiammabili, nocivi...)	Non previsti
Aree di rimessaggio macchine, impianti, attrezzature di lavoro, ...	Nell'area di cantiere, opportunamente recintate da definire con DL e CSE
Aree da delimitare con protezioni sul vuoto (scavi, cavedi, ...)	Tutte le aree di scavo/aperture su vuoto (se presenti)
Vie di fuga e luoghi di ritrovo	Trattasi di lavori all'aperto
Dispositivi antincendio	In corrispondenza delle aree di lavoro
Viabilità e accessi	Viabilità locale - per le specifiche vedere dopo
Servizi igienico sanitari	n.1 wc o in alternativa accordi con locali di ristoro della zona
Attrezzature di pronto soccorso	In corrispondenza delle aree di lavoro

Allegato D - Layout di cantiere.

La redazione del Layout di cantiere tiene conto dell'analisi e della valutazione dei rischi in riferimento all'area ed all'organizzazione del cantiere, alle lavorazioni ed alle loro interferenze; le relative misure di sicurezza sono definite nel Presente Piano di Sicurezza.

Per tutto quanto non espressamente indicato nel presente PSC si rimanda alle tavole ed agli elaborati del progetto esecutivo.

CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE

(punto 2.2.1, lettera a, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

CONTESTO DELL'AREA DI CANTIERE

I lavori riguardano: **Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del civico n. 264 - Lotto 2**

I lavori sono da eseguirsi all'aperto in corrispondenza del muro oggetto d'intervento.

E' prevista un'area di cantiere (vedi layout di cantiere):

Area : alla base del muro oggetto d'intervento, in area privata attualmente adibita a prato, verrà allestita l'area di cantiere fisso, con wc chimico e area stoccaggio materiali, opportunamente recintata.

Vincoli ed aree di rispetto:

Dovranno essere rispettate tutte le prescrizioni ed Autorizzazioni rilasciate dagli enti competenti.

L'area di intervento si trova in Via Lodi all'altezza del civico n. 264 nel comune di Genova.

Le strade limitrofe saranno percorse dai mezzi d'opera necessari per l'esecuzione dei lavori, per il trasporto dei materiali di risulta alla pubblica discarica e per il trasporto dei materiali di approvigionamento al cantiere.

L'accesso a alle aree di cantiere può avvenire unicamente da Via Lodi.

I lavori seguiranno l'andamento temporale indicato nel cronoprogramma dei lavori.

Per differenti impostazioni delle attività di cantiere occorrerà preventivamente definire gli aspetti tecnici ed organizzativi.

Rischi trasmessi dall'ambiente esterno:

- * scariche atmosferiche
- * allagamenti
- * moti del terreno
- * neve
- * vento

Rischi trasmessi all'ambiente esterno:

Particolare importanza deve essere attribuita alla fase di realizzazione dell'intervento (fase di cantiere), in quanto è possibile che si verifichino situazioni di disturbo temporanee, responsabili di squilibri annullabili al termine della fase stessa. Tali situazioni possono essere così riassunte:

- * problemi di carattere igienico sanitario
- * polvere (rilevante)
- * rumore (rilevante)
- * passaggio di mezzi sulle strade limitrofe
- * uso di automezzi nelle aree circostanti

Nella fase di cantiere vi sarà la presenza in loco di macchina per infissione micropali, che genererà rumore rilevante; la zona in cui si opera è occupata da abitazioni.

L'emissione di polveri è imputabile alle operazioni di scarico di materiale/macchinari, demolizioni, trasporto materiali; in considerazione della zona in cui si opera **il disturbo è**

classificabile come alto. A lavori terminati, dal punto di vista ambientale, gli interventi in progetto, ben si inseriscono nel contesto dei luoghi, risultando scarsamente impattanti.

Procedure di emergenza per cantieri in presenza di amianto

Nel caso si intercettino accidentalmente durante le operazioni di scavo (benchè superficiali) eventuali materiali contenenti amianto non precedentemente individuati, si dovrà procedere come segue:

§ sospensione momentanea dei lavori, applicando tutti gli accorgimenti per la sicurezza dei lavoratori esposti alla polvere di amianto nell'aria, come indicato nel Capo III del D.Lgs. 277/91;

§ evacuazione ed isolamento dell'area interessata con la chiusura degli accessi e/o installazione di barriere temporanee;

§ trattamento del materiale contenente amianto con incapsulante al fine di ridurre la dispersione delle fibre;

§ affissione di avvisi di pericolo per evitare l'accesso all'area;

§ decontaminazione dell'area da parte di operatori muniti di dispositivi di protezione individuali con sistemi ad umido e/o con aspiratori idonei;

§ insaccamento del materiale trattato e dei DPI in sacchi impermeabili chiusi ed etichettati e smaltimento come rifiuto contaminato;

§ monitoraggio finale di verifica.

Procedure di emergenza per cantieri in presenza di ordigni bellici

La legge 1 ottobre 2012, n. 177 "Modifiche al D.Lgs. 81/2008 in materia di sicurezza sul lavoro per la bonifica dagli ordigni bellici", stabilisce nuove norme in capo al datore di lavoro, al CSP ed al committente, oltre che definire i criteri per l'accertamento dell'idoneità delle imprese ai fini dell'iscrizione ad appositi albi per l'esercizio dell'attività specifica di BOB (Bonifica ordigni bellici). Queste in sintesi gli obblighi e le modifiche al D.Lgs. 81/2008:

§ art. 28 c. 1: il datore di lavoro dell'impresa esecutrice degli scavi deve operare anche una *valutazione dei rischi derivanti dal possibile rinvenimento di ordigni bellici inesplosi nei cantieri temporanei o mobili interessati da attività di scavo*;

§ art. 91: il CSP nel Piano di sicurezza e Coordinamento *valuta il rischio dovuto alla presenza di ordigni bellici inesplosi rinvenibili durante le attività di scavo nei cantieri. Quando il coordinatore per la progettazione intenda procedere alla bonifica preventiva del sito nel quale è collocato il cantiere, il committente provvede a incaricare un'impresa specializzata, in possesso dei requisiti di cui all'articolo 104, comma 4-bis.*

L'attività di bonifica preventiva e sistematica è svolta sulla base di un parere vincolante dell'autorità militare competente per territorio in merito alle specifiche regole tecniche da osservare in considerazione della collocazione geografica e della tipologia dei terreni interessati, nonché mediante misure di sorveglianza dei competenti organismi del Ministero della difesa, del Ministero del lavoro e delle politiche sociali e del Ministero della salute.

§ P.to 1 bis dell'all. XI: inserito nell'elenco dei lavori comportanti rischi particolari per la sicurezza e la salute dei lavoratori: *Lavori che espongono i lavoratori al rischio di esplosione derivante dall'innescamento accidentale di un ordigno bellico inesplosivo rinvenuto durante le attività di scavo.*

§ Nota all'art. 28 comma 1: *Le modifiche al D.Lgs. 81/08 introdotte dalla predetta legge, ai sensi del comma 3 della stessa, acquistano efficacia decorsi sei mesi dalla data della pubblicazione del decreto del Ministro della difesa, come specificato al [comma 2 dell'art. 1 della legge 177/2012](#). Fino a tale data continuano ad applicarsi le disposizioni di cui all'articolo 7, commi primo, secondo e quarto, del decreto legislativo luogotenenziale 12 aprile 1946, n. 320, che riacquistano efficacia, a decorrere dalla data di entrata in vigore della predetta legge, nel testo vigente il giorno antecedente la data di entrata in vigore del codice dell'ordinamento militare, di cui al decreto*

legislativo 15 marzo 2010, n . 66, e sono autorizzate a proseguire l'attività le imprese già operanti ai sensi delle medesime disposizioni. Il citato [comma 2 dell'art. 1 della legge 177/2011](#) stabilisce che entro 6 mesi dalla data di entrata in vigore della stessa sarà adottato un decreto istitutivo dell'albo di cui al [comma 4-bis dell'art. 104 del D.Lgs. 81/08](#), in cui saranno altresì definiti i criteri per l'accertamento dell'idoneità delle imprese ai fini dell'iscrizione al medesimo albo, nonché per le successive verifiche biennali.

§ Alla data di settembre 2014 non è stato emanato il Decreto del Ministero della Difesa relativamente all'istituzione di uno speciale "albo" di imprese specializzate nel settore della bonifica da ordigni bellici.

Nel caso in esame, non si intende procedere alla bonifica preventiva in quanto trattasi di lavori edili in aree già precedentemente movimentate.

FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE

(punto 2.2.1, lettera b, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Di seguito si evidenziano gli elementi di vincolo connessi al sito in cui si andrà a realizzare l'opera (determinati dall'eventuale presenza di fattori esterni che comportano rischi per il cantiere e ad eventuali rischi che le lavorazioni di cantiere stesse possono comportare per l'area circostante) con i relativi provvedimenti da adottare ai fini della sicurezza (punto 2.2.1 di All. XV DLgs 81/08).

Gli elementi di vincolo qui indicati, anche con riferimento all'Allegato XV. II del DLgs 81/08, sono oggetto di analisi e valutazione dei rischi e a seguito di tale analisi sono stati definiti i Provvedimenti da adottare.

ELEMENTI DI VINCOLO DEL SITO	Provvedimenti
Presenza di condutture aeree o sotterranee di servizi	TUTTI I SOTTOSERVIZI E SERVIZI AEREI SONO COMUNQUE DA VERIFICARE IN SITO DA PARTE DELL'IMPRESA APPALTATRICE Tutte le interferenze dovranno essere <u>verificate esattamente</u> prima dell'inizio dei lavori con sopralluoghi congiunti. Sarà a carico dell'impresa l'individuazione dell'esatta ubicazione di cavi, tubazioni e degli altri eventuali servizi interrati o aere (contattando i gestori interessati), interferenti con i lavori. La corretta individuazione di tutti i sottoservizi consentirà di adottare ogni misura atta al mantenimento della loro integrità e funzionalità, durante e dopo i lavori.
Interferenze con cantieri limitrofi	Verificare prima della fase esecutiva dei lavori. In caso positivo, dovranno seguirsi scrupolosamente le disposizioni impartite dal Coordinatore in esecuzione.
Problemi derivanti da attività di scavo adiacenti ad edifici esistenti e/o attività lavorative	NO
Presenza di attività lavorative in prossimità del cantiere	NO
Cantieri in aree occupate	NO
Lavori stradali in presenza di traffico veicolare	SI - Si prevede la formazione di una corsia a senso unico alternato regolamentato da impianto semaforico.
Trasporto di materiali con passaggio dei mezzi all'interno di aree edificate	SI
Cantieri adiacenti a strade di grande traffico	NO
Cantieri adiacenti complessi industriali e/o attività particolari o altri cantieri o insediamenti produttivi (<i>ad es.: raffinerie, depositi di gas, carburante</i>)	NO
Presenza di falde; fossati; alvei fluviali; banchine portuali; alberi;	SI - Presenza di arbusti (rovi, piante ecc.)

manufatti interferenti o sui quali intervenire;	
Infrastrutture quali strade, ferrovie, idrovie, aeroporti;	NO
Edifici con particolare esigenze di tutela quali scuole, ospedali, case di riposo, abitazioni;	SI - Abitazioni VERIFICARE PRESENZA DI ALTRI EDIFICI PARTICOLARI
Presenza di attività sorgenti di rischi quali rumore; polveri; fibre; fumi; vapori; gas; odori o altri inquinanti aerodispersi; caduta di materiali dall'alto	SI Rumore, polveri.

RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE

(punto 2.2.1, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

I rischi che il cantiere può trasmettere all'area circostante possono essere i seguenti:

- Caduta di materiali all'esterno del cantiere: nelle zone di confine con aree dove è possibile il passaggio di veicoli o la presenza di persone verranno installate le opportune recinzioni e segnalazioni di pericolo.
- Propagazione di incendi: verrà messa in atto una sorveglianza specifica da attuarsi durante quelle operazioni che possano propagare l'incendio.
- Propagazione di rumori molesti: la propagazione dei rumori verrà ridotta al minimo, utilizzando attrezzature adeguate e organizzando il cantiere in modo che i lavori più rumorosi, in vicinanza delle altre proprietà, vengano eseguiti nelle ore centrali della mattinata e del pomeriggio.
- Propagazione di fango e polveri: durante le fasi di demolizione/scavo verranno irrorate con acqua le opere quali strade in modo tale che le polveri non si propaghino all'esterno, sempre che tale operazione sia possibile e non interagisca con impianti elettrici e simili. Inoltre in caso di pioggia e in presenza di fango, i conducenti dei mezzi che accedono dal cantiere alla via pubblica laveranno con getto d'acqua le ruote per evitare che il fango invada la sede stradale.

Abitazioni

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Fonti inquinanti: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Provvedimenti per la riduzione del rumore. In relazione alle specifiche attività svolte devono essere previste ed adottati tutti i provvedimenti necessari ad evitare o ridurre al minimo l'emissione di rumori, polveri, ecc. Al fine di limitare l'inquinamento acustico si può sia prevedere di ridurre l'orario di utilizzo delle macchine e degli impianti più rumorosi sia installare barriere contro la diffusione del rumore. Qualora le attività svolte comportino elevata rumorosità devono essere autorizzate dal Sindaco. Nelle lavorazioni che comportano la formazione di polveri devono essere adottati sistemi di abbattimento e di contenimento il più possibile vicino alla fonte. Nelle attività edili è sufficiente inumidire il materiale polverulento, segregare l'area di lavorazione per contenere l'abbattimento delle polveri nei lavori di sabbatura, per il caricamento di silos, l'aria di spostamento deve essere raccolta e convogliata ad un impianto di depolverizzazione, ecc.

RISCHI SPECIFICI:

- 1) Rumore;
- 2) Polveri;

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 2, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

RECINZIONE - VIABILITA' - ACCESSO AL CANTIERE - FORNITURA MATERIALI

In cantiere sarà realizzata presumibilmente la recinzione di seguito descritta:

Recinzione
<ul style="list-style-type: none">• AREA CANTIERE FISSO: verrà allestita l'area di cantiere fisso, con baracca di cantiere, wc chimico e area stoccaggio materiali, opportunamente recintata con rete metallica fissata su blocchi di cls.• AREA CANTIERE MOBILE/STRADALE: verrà predisposta un corsia di transito veicolare a senso unico alternato regolamentato da impianto semaforico. L'area di cantiere verrà opportunamente delimitata con new jersey in cls e verrà predisposta opportuna segnaletica di preavviso di cantiere, inizio e fine lavori lungo la strada.

PRIMA DELL'INIZIO DI OGNI FASE LAVORATIVA PRENDERE ACCORDI CON IL COMMITTENTE.

Il cantiere presenta i seguenti tipi di accessi di cui sono definite le eventuali modalità di ingresso:

Tipo di accesso	Localizzazione Rif. Layout	Regolamentazione	Disposizioni particolari
Carrabile e pedonale	dalla viabilità ordinaria Via Lodi	I mezzi procederanno dalla viabilità ordinaria da Via Lodi per poi accedere all'area di cantiere da rampa di collegamento (vedi foto n. 4)	
Carico e scarico materiale	dalla viabilità ordinaria Via Lodi	Solo in ore particolari della giornata	I mezzi procederanno dalla viabilità ordinaria, per scaricare i materiali all'interno dell'area di stoccaggio opportunamente recintata

Di seguito è descritta la viabilità interna prevista in cantiere.

VIABILITA' descrizione	Indicazioni del Piano Sicurezza Coordinamento
---------------------------	---

Percorsi	-

FORNITURA MATERIALI descrizione	Modalità di accesso dei mezzi di fornitura materiali

L'organizzazione della viabilità, degli accessi e del carico e scarico di materiali è anche evidenziato nel grafico di Layout di cantiere.

MODALITA' DI ACCESSO E CIRCOLAZIONE IN CANTIERE – TESSERA DI RICONOSCIMENTO

Tutte le Imprese devono dotare i propri lavoratori di tessera di riconoscimento che i lavoratori devono esibire in modo visibile. I lavoratori autonomi dovranno provvedervi per proprio conto.

Le modalità di circolazione, ove non specificate nel presente Piano, sono definite da apposito regolamento che le imprese. dichiarano di aver portato a conoscenza dei propri lavoratori.

Logo Ditta <i>(eventuale)</i>	< spazio destinato alla colorazione > <i>(eventuale)</i>
PERSONALE DI CANTIERE	
FOTO	TESSERA N° _____
	Generalità del Lavoratore ¹ < nome cognome data di nascita >
	Generalità del Datore di Lavoro

FAC SIMILE DI TESSERA DI RICONOSCIMENTO

Si rammenta che, ai sensi dell'art.18 c1 lett.u) e del DLgs 81/08, nello svolgimento di attività in regime di appalto o subappalto, i lavoratori delle imprese presenti in cantiere devono essere muniti di apposita tessera di riconoscimento corredata di fotografia e contenente le generalità del lavoratore e del Datore di Lavoro. Analogamente anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività in un luogo di lavoro in cui si svolgono attività in regime di appalto o subappalto – quale è il cantiere – devono munirsi di apposita tessera corredata di fotografia contenente le proprie generalità (art. 21 c1 lett. c) DLgs 81/08).

Tutti i lavoratori presenti in cantiere, anche quelli autonomi, sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento (art. 20 c3 DLgs 81/08).

IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE E RETI

In cantiere si prevede di installare i seguenti impianti che si descrivono brevemente:

IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE E RETI		Descrizione / Disposizioni
Impianto elettrico di cantiere previsto		
potenza	6 KW	
tensione	380 / 220 V	
protezione	IP 65	
MANUTENZIONE		
Impianto di terra		
dispersori		
maglia di terra		
MANUTENZIONE		
Impianto di protezione dai fulmini		
MANUTENZIONE		
Impianto di sollevamento NO		Impianto di illuminazione SI

Gli installatori e montatori di impianti, macchine o altri mezzi tecnici dovranno attenersi alle norme di sicurezza e igiene del lavoro, nonché alle istruzioni fornite dai rispettivi fabbricanti dei macchinari e degli altri mezzi tecnici per la parte di loro competenza (DLgs 81/08 artt.23 e 24).

I requisiti di sicurezza di tutti gli impianti ed apparecchiature elettriche installate dovranno rispondere alle disposizioni di cui al Capo III Titolo III nonché Allegato IX del DLgs 81/08; inoltre dovranno essere eseguite le verifiche periodiche di cui al DPR 462/01.

L'impresa esecutrice dovrà, una volta eseguita l'opera, rilasciare la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati nel rispetto delle norme (DM 37/08 art. 7).

ZONE DI DEPOSITO E STOCCAGGIO

In riferimento all'organizzazione del cantiere ed in relazione alla tipologia del cantiere stesso sono state individuate le zone di deposito e di stoccaggio sia delle attrezzature sia dei materiali e dei rifiuti (punto 2.2.2 di Allegato XV Dlgs 81/08 "In riferimento all'organizzazione del cantiere il PSC contiene, in relazione alla tipologia del cantiere, d) le zone di deposito attrezzature e di stoccaggio materiali e dei rifiuti"):

Tipo	Localizzazione del deposito e stoccaggio Rif. Layout cantiere	Regolamentazione	Modalità smaltimento
Attrezzature			
Macchine di cantiere	-	-	
Attrezzi di uso corrente	Sui mezzi di cantiere/nelle baracche		
Materiali			
Inerti	Sui mezzi di cantiere preposti alla posa in opera e/o entro l'area di cantiere		

Materiali di risulta dagli scavi	Il materiale di risulta verrà caricato direttamente sul mezzo di trasporto	Il materiale di risulta verrà caricato direttamente sul mezzo di trasporto	Materiale in eccedenza non più riutilizzato: carico e trasporto alla pubblica discarica autorizzata.
Materiale proveniente da scarifica pavimentazione bituminosa			Carico e trasporto nel luogo indicato dalla D.L. o scelto dalla ditta (con materiali a disposizione della ditta)
Materiali da demolizione	Deposito temporaneo in area di cantiere		Trasporto e smaltimento alla pubblica discarica autorizzata
Materiali con pericolo di incendio ed esplosione			
Rifiuti			

Tali zone sono indicate graficamente anche nel Layout di cantiere.

I rifiuti prodotti nel cantiere saranno smaltiti secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

PRESCRIZIONI PER I POSTI DI LAVORO

I luoghi di lavoro al servizio del cantiere oggetto del presente Piano dovranno rispondere alle norme di cui al Titolo II del DLgs 81/08.

In particolare, il datore di lavoro adotterà le misure conformi alle prescrizioni dell'Allegato XIII del DLgs 81/08, sia per i posti di lavoro nei cantieri all'interno dei locali sia per i posti di lavoro all'esterno dei locali.

SERVIZI IGIENICI E ASSISTENZIALI

Per l'esecuzione dei lavori oggetto del Piano è ipotizzata - a titolo puramente orientativo - una presenza simultanea di n. _____ lavoratori. Pertanto saranno allestiti nel cantiere i servizi igienico/assistenziali secondo quanto previsto dalla normativa vigente (Allegato XIII DLgs 81/08). Di seguito se ne riporta il tipo, la quantità e l'indicazione del soggetto che ne dovrà curare l'allestimento (impresa principale o altra o lavoratore autonomo):

SERVIZI IGIENICO SANITARI	N.	Indicazioni definite nel Piano Sicurezza Coordinamento - Allestimento a cura di.....
Per la presenza simultanea di lavoratori in numero di:		DA DEFINIRE
Saranno installati:		
	Wc chimici n.	
	Lavandini n.	

Docce fornite di acqua calda n.	
Locali spogliatoio con armadi per il vestiario per lavoratori in n. di	
Locale di ricovero durante le intemperie e le ore dei pasti e di riposo per lavoratori in n. di	
Locali per la refezione con sedie e tavoli per lavoratori in n. di	
Monoblocchi prefabbricati ad uso wc e baracca n. per lavoratori in n. di	
Caravan o roulotte a fini igienico assistenziali per lavoratori in n. di	

Recinzione del cantiere, accessi e segnalazioni

L'area di cantiere sarà all'esterno (vedi layout di cantiere). L'area interessata dovrà essere opportunamente recintata nel rispetto delle normative vigenti.

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Recinzione del cantiere: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Caratteristiche di sicurezza. L'area interessata dai lavori dovrà essere delimitata con una recinzione, di altezza non inferiore a quella richiesta dal locale regolamento edilizio, in grado di impedire l'accesso di estranei all'area delle lavorazioni: il sistema di confinamento scelto dovrà offrire adeguate garanzie di resistenza sia ai tentativi di superamento sia alle intemperie.

SEGNALETICA:



Divieto di accesso alle persone non autorizzate

Servizi igienico-assistenziali

I servizi igienico assistenziali saranno dislocati nei pressi dell'area di stoccaggio materiali.

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Servizi igienico-assistenziali: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Servizi igienico-assistenziali. All'avvio del cantiere, qualora non esistano condizioni obiettive in relazione anche alla durata dei lavori o non esistano disponibilità in luoghi esterni al cantiere, devono essere impiantati e gestiti servizi igienico-assistenziali proporzionati al numero degli addetti che potrebbero averne necessità contemporaneamente. Le aree dovranno risultare il più possibile separate dai luoghi di lavoro, in particolare dalle zone operative più intense, o convenientemente protette dai rischi connessi con le attività lavorative. Le aree destinate allo scopo dovranno essere convenientemente attrezzate; sono da considerare in particolare: fornitura di acqua potabile, realizzazione di reti di scarico, fornitura di energia elettrica, vespaio e basamenti di appoggio e ancoraggio, sistemazione drenante dell'area circostante.

Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche

L'impianto elettrico di cantiere dovranno essere collegate ad impianto di messa a terra.

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Impianto di terra: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Caratteristiche di sicurezza. L'impianto di terra deve essere unico per l'intera area occupata dal cantiere è composto almeno da: elementi di dispersione; conduttori di terra; conduttori di protezione; collettore o nodo principale di terra; conduttori equipotenziali.

2) Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Caratteristiche di sicurezza. Le strutture metalliche presenti in cantiere, quali ponteggi, gru, ecc, che superano le dimensioni limite per l'autoprotezione devono essere protette contro le scariche atmosferiche. L'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche può utilizzare i dispersori previsti per l'opera finita; in ogni caso l'impianto di messa a terra nel cantiere deve essere unico.

RISCHI SPECIFICI:

1) Elettrocuzione;

Impianti di alimentazione (elettricità, acqua, ecc.)

Per gli impianti di alimentazione necessari alle lavorazioni, si rimanda alla fase esecutiva in quanto gli stessi devono essere valutati ed eventualmente realizzati dall'impresa appaltatrice dei lavori a seconda delle proprie dotazioni e necessità.

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Impianto elettrico: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Caratteristiche di sicurezza. Per la fornitura di energia elettrica al cantiere l'impresa deve rivolgersi all'ente distributore. Dal punto di consegna della fornitura ha inizio l'impianto elettrico di cantiere, che solitamente è composto da: quadri (generali e di settore); interruttori; cavi; apparecchi utilizzatori. Agli impianti elettrici dei servizi accessori quali baracche per uffici, mense, dormitori e servizi igienici non si applicano le norme specifiche previste per i cantieri.

Gruppo elettrogeno. Quando la rete elettrica del cantiere viene alimentata da proprio gruppo elettrogeno le masse metalliche del gruppo e delle macchine, apparecchiature, utensili serviti devono essere collegate elettricamente tra di loro e a terra.

Rete elettrica di terzi. Quando le macchine e le apparecchiature fisse, mobili, portatile e trasportabili sono alimentate, anziché da una rete elettrica dell'impresa, da una rete di terzi, l'impresa stessa deve provvedere all'installazione dei dispositivi e degli impianti di protezione in modo da rendere la rete di alimentazione rispondente ai requisiti di sicurezza a meno che, prima della connessione, non venga effettuato un accertamento delle condizioni di sicurezza con particolare riferimento all'idoneità dei mezzi di connessione, delle linee, dei dispositivi di sicurezza e dell'efficienza del collegamento a terra delle masse metalliche. Tale accertamento può essere effettuato anche a cura del proprietario dell'impianto che ne dovrà rilasciare attestazione scritta all'impresa.

Dichiarazione di conformità. L'installatore è in ogni caso tenuto al rilascio della dichiarazione di conformità, integrata dagli allegati previsti dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37, che va conservata in copia in cantiere.

2) Impianto idrico: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Caratteristiche di sicurezza. La distribuzione dell'acqua per usi lavorativi deve essere fatta in modo razionale, evitando in quanto possibile l'uso di recipienti improvvisati in cantiere. Le tubature devono essere ben raccordate tra loro e, se non interrate, devono risultare assicurate a parti stabili della costruzione o delle opere provvisorie. Si deve evitare il passaggio di tubature in corrispondenza dei conduttori o di altre componenti degli impianti elettrici. In corrispondenza dei punti di utilizzo devono essere installati idonei rubinetti e prese idriche; inoltre devono essere installati idonei sistemi per la raccolta dell'acqua in esubero o accidentalmente fuoriuscita.

RISCHI SPECIFICI:

1) Elettrocuzione;

Zone di stoccaggio materiali

Per quanto riguarda le zone di stoccaggio materiali, si prevede di creare un area di deposito

materiali in area di cantiere 1 (vedi layout di cantiere); si rimanda comunque alla fase esecutiva in quanto gli stessi devono essere valutati ed eventualmente realizzati dall'impresa appaltatrice dei lavori a seconda delle proprie dotazioni e necessità.

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Zone di stoccaggio materiali: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Zone di stoccaggio materiali. Le zone di stoccaggio dei materiali devono essere identificate e organizzate tenendo conto della viabilità generale e della loro accessibilità. Particolare attenzione deve essere posta per la scelta dei percorsi per la movimentazione dei carichi che devono, quanto più possibile, evitare l'interferenza con zone in cui si svolgono lavorazioni. Le aree devono essere opportunamente spianate e drenate al fine di garantire la stabilità dei depositi. È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi; qualora tali depositi siano necessari per le condizioni di lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature o sostegno preventivo della corrispondente parete di scavo.




RISCHI SPECIFICI:

1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

2) Investimento, ribaltamento;

SEGNALETICA GENERALE PREVISTA NEL CANTIERE

 <p>E' OBBLIGATORIO USARE I MEZZI DI PROTEZIONE PERSONALE IN DOTAZIONE A CIASCUNO</p>	DPI
	IMPIANTO ELETTRICO SOTTOTENSIONE
	Pericolo
	Lavori
	Materiale instabile su strada
	Semaforo
	Strettoia asimmetrica a destra
	Strettoia asimmetrica a sinistra
	Divieto di accesso alle persone non autorizzate.

	Carichi sospesi.
	Primo soccorso.
	Estintore

LAVORAZIONI e loro INTERFERENZE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

A. ALLESTIMENTO E ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE FISSO

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

A1. AREA DI LAVORO

- Allestimento di depositi, zone stoccaggio materiali ed impianti fissi
- Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere
- Segnaletica di cantiere
- Montaggio del ponteggio metallico fisso

A2. BARACCAMENTI E SERVIZI

- Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere

A3. IMPIANTI DI CANTIERE

- Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere
- Realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche del cantiere
- Realizzazione di impianto elettrico del cantiere

A.4. ALLESTIMENTO CANTIERE STRADALE

- Allestimento di cantiere temporaneo su strada
- Disallestimento di cantiere temporaneo su strada

A5. SMOBILIZZO DEL CANTIERE

- Pulizia generale dell'area di cantiere
- Smontaggio del ponteggio metallico fisso
- Smobilizzo del cantiere

A1. AREA DI LAVORO (fase)

Allestimento di depositi, zone stoccaggio materiali ed impianti fissi (sottofase)

Allestimento di depositi per materiali e attrezzature, zone scoperte per lo stoccaggio dei materiali e zone per l'installazione di impianti fissi di cantiere.

LAVORATORI:

Addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta di materiale dall'alto o a livello				
	[P2 x E3]= MEDIO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;

- 3) Scala semplice;
- 4) Sega circolare;
- 5) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 6) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (sottofase)

Realizzazione della recinzione di cantiere, al fine di impedire l'accesso involontario dei non addetti ai lavori, e degli accessi al cantiere, per mezzi e lavoratori.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere;


PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	M.M.C. (sollevamento e trasporto)				
	[P1 x E1]= BASSO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice;
- 4) Sega circolare;
- 5) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 6) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

Segnaletica di cantiere (sottofase)

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione della segnaletica di cantiere

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Montaggio del ponteggio metallico fisso (sottofase)

Montaggio e trasformazione del ponteggio metallico fisso.

LAVORATORI:

Addetto al montaggio del ponteggio metallico fisso

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al montaggio del ponteggio metallico fisso;




PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzatura anticaduta.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto		Rumore		M.M.C. (sollevamento e trasporto)
	[P1 x E4]= MODERATO		[P1 x E1]= BASSO		[P1 x E1]= BASSO

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Argano a bandiera;
- 3) Attrezzi manuali;
- 4) Scala semplice;
- 5) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello; Punture, tagli, abrasioni; Movimentazione manuale dei carichi; Rumore; Vibrazioni.

A2. BARACCAMENTI E SERVIZI (fase)

Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (sottofase)

Allestimento di servizi igienico-sanitari in strutture prefabbricate appositamente approntate.

LAVORATORI:

Addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta di materiale dall'alto o a livello				
	[P2 x E3]= MEDIO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Autogru;

- 3) Attrezzi manuali;
- 4) Scala semplice;
- 5) Sega circolare;
- 6) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 7) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

A3. IMPIANTI DI CANTIERE (fase)

Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere (sottofase)

Realizzazione dell'impianto di messa a terra del cantiere.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere;


PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Elettrocuzione				
	[P3 x E3]= RILEVANTE				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Avvitatore elettrico;
- 3) Scala semplice;
- 4) Scala doppia.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoamenti, stritolamenti.

Realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche del cantiere (sottofase)

Realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche delle masse metalliche, di notevole dimensione, presenti in cantiere.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche del cantiere

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche del cantiere;


PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Elettrocuzione				
	[P3 x E3]= RILEVANTE				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Scala semplice;
- 3) Scala doppia;
- 4) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

Realizzazione di impianto elettrico del cantiere (sottofase)

Realizzazione dell'impianto elettrico del cantiere mediante la posa in opera quadri, interruttori di protezione, cavi, prese e spine.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere;


PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Elettrocuzione				
	[P3 x E3]= RILEVANTE				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Ponteggio mobile o trabattello;
- 3) Scala doppia;
- 4) Scala semplice;
- 5) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

A.4. ALLESTIMENTO CANTIERE STRADALE (fase)

Allestimento di cantiere temporaneo su strada (sottofase)

Allestimento di un cantiere temporaneo lungo una strada carrabile senza interruzione del servizio.

LAVORATORI:

Addetto all'allestimento di cantiere temporaneo su strada

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto all'allestimento di cantiere temporaneo su strada;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:


Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di

sicurezza; **f**) indumenti protettivi; **g**) indumenti ad alta visibilità.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Investimento, ribaltamento				
	[P2 x E3]= MEDIO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi.

Disallestimento di cantiere temporaneo su strada (sottofase)

Disallestimento di un cantiere temporaneo lungo una strada carrabile senza interruzione del servizio.

LAVORATORI:

Addetto al disallestimento di cantiere temporaneo su strada

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto al disallestimento di cantiere temporaneo su strada;


PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a**) casco; **b**) occhiali protettivi; **c**) maschera antipolvere; **d**) guanti; **e**) calzature di sicurezza; **f**) indumenti protettivi; **g**) indumenti ad alta visibilità.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Investimento, ribaltamento				
	[P2 x E3]= MEDIO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi.

A5. SMOBILIZZO DEL CANTIERE (fase)

Pulizia generale dell'area di cantiere (sottofase)

Pulizia generale dell'area di cantiere.

LAVORATORI:

Addetto alla pulizia generale dell'area di cantiere

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla pulizia generale dell'area di cantiere;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Investimento, ribaltamento				
	[P3 x E3]= RILEVANTE				

MACCHINE E ATTREZZI:

1) Attrezzi manuali.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Smontaggio del ponteggio metallico fisso (sottofase)

Smontaggio del ponteggio metallico fisso.

LAVORATORI:

Addetto allo smontaggio del ponteggio metallico fisso

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto allo smontaggio del ponteggio metallico fisso;




PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzatura anticaduta.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto		Rumore		M.M.C. (sollevamento e trasporto)
	[P1 x E4]= MODERATO		[P1 x E1]= BASSO		[P1 x E1]= BASSO

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice;
- 4) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Vibrazioni.

Smobilizzo del cantiere (sottofase)

Smobilizzo del cantiere realizzato attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisorie e di protezione e della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso.

LAVORATORI:

Addetto allo smobilizzo del cantiere

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto allo smobilizzo del cantiere;


PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta di materiale dall'alto o a livello [P2 x E3]= MEDIO				
---	--	--	--	--	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Autogru;
- 3) Attrezzi manuali;
- 4) Scala doppia;
- 5) Scala semplice;
- 6) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 7) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Rumore; Vibrazioni.

B. DECESPUGLIAMENTO - INTERFERENZE SOTTOSERVIZI

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Rimozione selettiva delle specie arboree e arbustive

Taglio di arbusti e vegetazione in genere

Scavo a sezione obbligatoria

Spostamento fog acq bianche e cavi elettrici

Rimozione selettiva delle specie arboree e arbustive (fase)

Rimozione selettiva delle specie arboree e arbustive alloctone invasive e urticanti, comprese radici e ceppaie, previo riscontro effettuato sulla "Watch-list della flora alloctona d'Italia".

LAVORATORI:

Addetto alla rimozione selettiva delle specie arboree e arbustive

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla rimozione selettiva delle specie arboree e arbustive;




PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** visiera protettiva; **d)** guanti antivibrazioni; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Investimento, ribaltamento [P2 x E4]= RILEVANTE		Rumore [P3 x E3]= RILEVANTE		Vibrazioni [P3 x E2]= MEDIO
---	---	---	---------------------------------------	---	---------------------------------------

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Motosega.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Rumore; Vibrazioni.

Taglio di arbusti e vegetazione in genere (fase)

Taglio di arbusti e vegetazione in genere.

LAVORATORI:

Addetto al taglio di arbusti e vegetazione in genere

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al taglio di arbusti e vegetazione in genere;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** visiera protettiva; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Rumore		Vibrazioni		
	[P3 x E3]= RILEVANTE		[P3 x E3]= RILEVANTE		

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Decespugliatore a motore;
- 3) Motosega.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Rumore; Vibrazioni.

Scavo a sezione obbligata (fase)

Scavi a sezione obbligata, eseguiti a cielo aperto o all'interno di edifici, con l'ausilio di mezzi meccanici.

LAVORATORI:

Addetto allo scavo a sezione obbligata

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto allo scavo a sezione obbligata;




PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto		Investimento, ribaltamento		Seppellimento, sprofondamento
	[P1 x E1]= BASSO		[P3 x E4]= ALTO		[P2 x E3]= MEDIO

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Escavatore;
- 3) Pala meccanica;

- 4) Attrezzi manuali;
- 5) Andatoie e Passerelle;
- 6) Scala semplice.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

Spostamento fog acq bianche e cavi elettrici (fase)

C. REALIZZAZIONE DI MICROPALI

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

- Perforazioni per micropali
- Realizzazione di micropali in acciaio
- Getto di calcestruzzo per micropali

Perforazioni per micropali (fase)

Perforazione per micropali tipo Radice con sonda a rotazione su carro cingolato.

LAVORATORI:

Addetto alla perforazioni per micropali

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla perforazioni per micropali;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [P1 x E1]= BASSO		Urti, colpi, impatti, compressioni [P1 x E1]= BASSO		
---	--	---	---	--	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Dumper;
- 3) Sonda di perforazione;
- 4) Attrezzi manuali.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello; Punture, tagli, abrasioni.

Realizzazione di micropali in acciaio (fase)

Realizzazione di micropali in acciaio munito di fori con valvole di non ritorno (tipo TUBFIX) ed iniezione di malta di cemento in pressione.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione di micropali in acciaio

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione di micropali in acciaio;




PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: a) casco; b) occhiali protettivi; c) guanti; d) calzature di sicurezza; e) indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Chimico [P1 x E1]= BASSO		Getti, schizzi [P1 x E1]= BASSO		Urti, colpi, impatti, compressioni [P1 x E1]= BASSO
---	-----------------------------	---	------------------------------------	---	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Sonda di perforazione;
- 2) Dumper;
- 3) Attrezzi manuali;
- 4) Impianto di iniezione per miscele cementizie.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Inalazione polveri, fibre; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Elettrocuzione; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Scoppio.

Getto di calcestruzzo per micropali (fase)

Esecuzione di getti di calcestruzzo per micropali tipo Radice e immissione di aria compressa per favorire la completa diffusione del calcestruzzo.

LAVORATORI:

Addetto al getto di calcestruzzo per micropali

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al getto di calcestruzzo per micropali;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: a) casco; b) occhiali protettivi; c) guanti; d) calzature di sicurezza; e) indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Chimico [P1 x E1]= BASSO		Getti, schizzi [P1 x E1]= BASSO		
---	-----------------------------	---	------------------------------------	--	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Impianto di iniezione per miscele cementizie.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Scoppio.

D. REALIZZAZIONE DI CORDOLO TESTAPALO IN C.A.

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Realizzazione della carpenteria di cordoli in c.a. in fondazione

Getto di calcestruzzo di cordoli in c.a. in fondazione

Realizzazione della carpenteria di cordoli in c.a. in fondazione (fase)

Realizzazione di opere di carpenteria per cordoli di fondazione.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione della carpenteria di cordoli in c.a. in fondazione

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione della carpenteria di cordoli in c.a. in fondazione;




PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Chimico		Rumore		Punture, tagli, abrasioni
	[P1 x E1]= BASSO		[P3 x E3]= RILEVANTE		[P3 x E1]= MODERATO

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Andatoie e Passerelle;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice;
- 4) Pompa a mano per disarmante;
- 5) Sega circolare.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Nebbie; Getti, schizzi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

Getto di calcestruzzo di cordoli in c.a. in fondazione (fase)

Esecuzione di getti in calcestruzzo per la realizzazione di cordoli di fondazione.

LAVORATORI:

Addetto al getto di calcestruzzo di cordoli in c.a. in fondazione

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al getto di calcestruzzo di cordoli in c.a. in fondazione;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Chimico		Getti, schizzi		
	[P1 x E1]= BASSO		[P1 x E1]= BASSO		

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autobetoniera;
- 2) Autopompa per cls;
- 3) Andatoie e Passerelle;
- 4) Attrezzi manuali;
- 5) Scala semplice;
- 6) Vibratore elettrico per calcestruzzo.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Punture, tagli, abrasioni; Movimentazione manuale dei carichi;

Rumore; Vibrazioni.

E. DEMOLIZIONE PARZIALE MURO E REALIZZAZIONE CONTRAFFORTI

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Demolizione di strutture in c.a. eseguita a mano

Inghisaggio ferri in elementi strutturali

Lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a.

Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.

Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione

Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione

Demolizione di strutture in c.a. eseguita a mano (fase)

Demolizione di strutture in c.a. eseguita a mano. Durante la fase lavorativa si prevede il trasporto del materiale di risulta, la cernita e l'accatastamento dei materiali eventualmente recuperabili.

LAVORATORI:

Addetto alla demolizione di strutture in c.a. eseguita a mano

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla demolizione di strutture in c.a. eseguita a mano;







PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** attrezzature anticaduta; **h)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Seppellimento, sprofondamento [P2 x E3]= MEDIO		Inalazione polveri, fibre [P3 x E2]= MEDIO		M.M.C. (sollevamento e trasporto) [P1 x E1]= BASSO
	Rumore [P3 x E3]= RILEVANTE		Caduta dall'alto [P3 x E4]= ALTO		Vibrazioni [P3 x E3]= RILEVANTE

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Centralina idraulica a motore;
- 4) Canale per scarico macerie;
- 5) Cesoie pneumatiche;
- 6) Compressore con motore endotermico;
- 7) Martello demolitore pneumatico;
- 8) Smerigliatrice angolare (flessibile).

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Scoppio; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Caduta dall'alto; Rumore; Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni; Elettrocuzione.

Inghisaggio ferri in elementi strutturali (fase)

Inghisaggio ferri in elementi strutturali (travi, pilastri, setti ecc...) previa accurata pulizia e lavaggio della superficie interessata, perforazione e successiva sigillatura del ferro nel calcestruzzo con malta reoplastica antiritiro.

LAVORATORI:

Addetto all'inghisaggio ferri in elementi strutturali

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto all'inghisaggio ferri in elementi strutturali;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: a) casco; b) occhiali protettivi; c) maschera antipolvere; d) guanti; e) calzature di sicurezza; f) indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto		Chimico		
	[P4 x E4]= ALTO		[P1 x E1]= BASSO		

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Argano a bandiera;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Trapano elettrico;
- 4) Ponteggio metallico fisso.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Punture, tagli, abrasioni; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

Lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a. (fase)

Lavorazione (sagomatura, taglio, saldatura) e posa nelle cassature di ferri di armatura di muri di sostegno in c.a..

LAVORATORI:

Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a.

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a.;


PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: a) casco; b) occhiali protettivi; c) guanti; d) calzature di sicurezza; e) indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Punture, tagli, abrasioni				
	[P3 x E1]= MODERATO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Andatoie e Passerelle;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice;
- 4) Trancia-piegafferri.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a. (fase)

Esecuzione di getti in calcestruzzo per la realizzazione di muri di sostegno in c.a.

LAVORATORI:

Addetto al getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: a) casco; b) occhiali protettivi; c) guanti; d) calzature di sicurezza; e) indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Chimico		Getti, schizzi		
	[P1 x E1]= BASSO		[P1 x E1]= BASSO		

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autobetoniera;
- 2) Autopompa per cls;
- 3) Andatoie e Passerelle;
- 4) Attrezzi manuali;
- 5) Scala semplice;
- 6) Vibratore elettrico per calcestruzzo.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Punture, tagli, abrasioni; Movimentazione manuale dei carichi; Rumore; Vibrazioni.

Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione (fase)

Lavorazione (sagomatura, taglio, saldatura) e posa nelle cassature di ferri di armatura di strutture in fondazione.

LAVORATORI:

Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione;


PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: a) casco; b) occhiali protettivi; c) guanti; d) calzature di sicurezza; e) indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Punture, tagli, abrasioni				
	[P3 x E1]= MODERATO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Andatoie e Passerelle;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice;
- 4) Trancia-piegaferri.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione (fase)

Esecuzione di getti di cls per la realizzazione di strutture in fondazione, dirette (come plinti, travi rovesce, platee, ecc.).

LAVORATORI:

Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Chimico		Getti, schizzi		
	[P1 x E1]= BASSO		[P1 x E1]= BASSO		

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autobetoniera;
- 2) Autopompa per cls;
- 3) Andatoie e Passerelle;
- 4) Attrezzi manuali;
- 5) Scala semplice;
- 6) Vibratore elettrico per calcestruzzo.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Punture, tagli, abrasioni; Movimentazione manuale dei carichi; Rumore; Vibrazioni.

F. LAVORI STRADALI

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Posa di barriere protettive in c.a.

Formazione di manto di usura e collegamento

Pulizia di sede stradale

Posa di barriere protettive in c.a. (fase)

Posa di barriere protettive in c.a..

LAVORATORI:

Addetto alla posa di barriere protettive in c.a.

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla posa di barriere protettive in c.a.;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi; **e)** indumenti ad alta visibilità.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta di materiale dall'alto o a livello		Investimento, ribaltamento		
	[P2 x E3]= MEDIO		[P3 x E3]= RILEVANTE		

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro con gru;
- 2) Attrezzi manuali.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Formazione di manto di usura e collegamento (fase)

Formazione di manto stradale in conglomerato bituminoso mediante esecuzione di strato/i di collegamento e strato di usura, stesi e compattati con mezzi meccanici.

LAVORATORI:

Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla formazione di manto di usura e collegamento;




PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Investimento, ribaltamento [P3 x E3]= RILEVANTE		Cancerogeno e mutageno [P4 x E4]= ALTO		Inalazione fumi, gas, vapori [P1 x E1]= BASSO
--	--	--	---	--	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Finitrice;
- 2) Rullo compressore;
- 3) Autocarro dumper;
- 4) Attrezzi manuali.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Vibrazioni; Inalazione polveri, fibre; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Pulizia di sede stradale (fase)

Pulizia di sede stradale eseguita con mezzo meccanico.

LAVORATORI:

Addetto alla pulizia di sede stradale

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla pulizia di sede stradale;


PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Investimento, ribaltamento [P3 x E3]= RILEVANTE				
---	--	--	--	--	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale);
- 2) Attrezzi manuali.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

RISCHI individuati nelle Lavorazioni e relative MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

rischi derivanti dalle lavorazioni e dall'uso di macchine ed attrezzi

Elenco dei rischi:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Cancerogeno e mutageno;
- 4) Chimico;
- 5) Elettrocuzione;
- 6) Getti, schizzi;
- 7) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 8) Inalazione polveri, fibre;
- 9) Investimento, ribaltamento;
- 10) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- 11) Punture, tagli, abrasioni;
- 12) Rumore;
- 13) Seppellimento, sprofondamento;
- 14) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 15) Vibrazioni.

RISCHIO: "Caduta dall'alto"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Montaggio del ponteggio metallico fisso; Smontaggio del ponteggio metallico fisso; Inghisaggio ferri in elementi strutturali;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Requisiti degli addetti. Il personale addetto al montaggio e smontaggio di ponteggi metallici fissi deve essere in possesso di formazione adeguata e mirata alle operazioni previste, fornito di attrezzi appropriati ed in buono stato di manutenzione.

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Attrezzatura anticaduta. Il personale addetto al montaggio e smontaggio di ponteggi metallici fissi, ogni qual volta non siano attuabili misure di prevenzione e protezione collettiva, dovrà utilizzare idonei sistemi di protezione anticaduta individuali. In particolare sono da prendere in considerazione specifici sistemi di sicurezza che consentono una maggior mobilità del lavoratore quali: avvolgitori/svolgitori automatici di fune di trattenuta, sistema a guida fissa e ancoraggio scorrevole, altri sistemi analoghi.

- b) **Nelle lavorazioni:** Scavo a sezione obbligata;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Accesso al fondo dello scavo. L'accesso al fondo dello scavo deve avvenire tramite appositi percorsi (scale a mano, scale ricavate nel terreno, rampe di accesso, ecc.). Nel caso si utilizzino scale a mano, devono sporgere a sufficienza oltre il piano di accesso e devono essere fissate stabilmente per impedire slittamenti o sbandamenti.

Accesso al fondo del pozzo di fondazione. L'accesso nei pozzi di fondazione deve essere predisposto con rampe di scale, anche verticali, purché sfalsate tra loro ed intervallate da pianerottoli di riposo posti a distanza non superiore a 4 metri l'uno dall'altro.

Parapetti di trattenuta. Qualora si verifichino situazioni che possono comportare la caduta da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore, di norma con dislivello maggiore di 2 metri, i lati liberi dello scavo o del rilevato devono essere protetti con appositi parapetti di trattenuta.

Passerelle pedonali o piastre veicolari. Gli attraversamenti devono essere garantiti da passerelle pedonali o piastre veicolari provviste da ambo i lati di parapetti con tavole fermapiede.

Segnalazione e delimitazione del fronte scavo. La zona di avanzamento del fronte scavo deve essere chiaramente segnalata e delimitata e ne deve essere impedito l'accesso al personale non autorizzato.

- c) **Nelle lavorazioni:** Demolizione di strutture in c.a. eseguita a mano;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Attrezzature anticaduta. L'utilizzo di attrezzature anticaduta per la demolizione di parti di costruzione come i solai deve essere effettuato determinando accuratamente la collocazione e la tipologia dei punti e/o linee di ancoraggio.

Mezzi meccanici. Le demolizioni con mezzi meccanici sono ammesse solo su parti isolate degli edifici e

senza alcun intervento di manodopera sul manufatto compromesso dalla demolizione meccanizzata stessa.

Ponti di servizio. Le demolizioni effettuate con attrezzi manuali, dei muri aventi altezza superiore a 2 metri, devono essere effettuate utilizzando ponti di servizio indipendenti dall'opera da demolire.

RISCHIO: "Caduta di materiale dall'alto o a livello"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Allestimento di depositi, zone stoccaggio materiali ed impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Smobilizzo del cantiere; Posa di barriere protettive in c.a.;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Imbracatura dei carichi. Gli addetti all'imbracatura devono seguire le seguenti indicazioni: **a)** verificare che il carico sia stato imbracato correttamente; **b)** accompagnare inizialmente il carico fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti; **c)** allontanarsi dalla traiettoria del carico durante la fase di sollevamento; **d)** non sostare in attesa sotto la traiettoria del carico; **e)** avvicinarsi al carico in arrivo per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti; **f)** accertarsi della stabilità del carico prima di sganciarlo; **g)** accompagnare il gancio fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali durante la manovra di richiamo.

RISCHIO: Cancerogeno e mutageno

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Formazione di manto di usura e collegamento;

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Misure tecniche, organizzative e procedurali. Al fine di evitare ogni esposizione ad agenti cancerogeni e/o mutageni devono essere adottate le seguenti misure: **a)** i metodi e le procedure di lavoro devono essere progettate in maniera adeguata, ovvero in modo che nelle varie operazioni lavorative siano impiegati quantitativi di agenti cancerogeni o mutageni non superiori alle necessità della lavorazione; **b)** i metodi e le procedure di lavoro devono essere progettate in maniera adeguata, ovvero in modo che nelle varie operazioni lavorative gli agenti cancerogeni e mutageni in attesa di impiego, in forma fisica tale da causare rischio di introduzione, non siano accumulati sul luogo di lavoro in quantità superiori alle necessità della lavorazione stessa; **c)** il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica, o che possono essere esposti ad agenti cancerogeni o mutageni, deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione; **d)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni devono essere effettuate in aree predeterminate, isolate e accessibili soltanto dai lavoratori che devono recarsi per motivi connessi alla loro mansione o con la loro funzione; **e)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni effettuate in aree predeterminate devono essere indicate con adeguati segnali di avvertimento e di sicurezza; **f)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni, per cui sono previsti mezzi per evitarne o limitarne la dispersione nell'aria, devono essere soggette a misurazioni per la verifica dell'efficacia delle misure adottate e per individuare precocemente le esposizioni anomale causate da un evento non prevedibile o da un incidente, con metodi di campionatura e di misurazione conformi alle indicazioni dell'allegato XLI del D.Lgs. 81/2008; **g)** i locali, le attrezzature e gli impianti destinati o utilizzati in lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni devono essere regolarmente e sistematicamente puliti; **h)** l'attività lavorativa specifica deve essere progettata e organizzata in modo da garantire con metodi di lavoro appropriati la gestione della conservazione, della manipolazione del trasporto sul luogo di lavoro di agenti cancerogeni o mutageni; **i)** l'attività lavorativa specifica deve essere progettata e organizzata in modo da garantire con metodi di lavoro appropriati la gestione della raccolta e l'immagazzinamento degli scarti e dei residui delle lavorazioni contenenti agenti cancerogeni o mutageni; **j)** i contenitori per la raccolta e l'immagazzinamento degli scarti e dei residui delle lavorazioni contenenti agenti cancerogeni o mutageni devono essere a chiusura ermetica e etichettati in modo chiaro, netto e visibile.

Misure igieniche. Devono essere assicurate le seguenti misure igieniche: **a)** i lavoratori devono disporre di servizi sanitari adeguati, provvisti di docce con acqua calda e fredda, nonché, di lavaggi oculari e antisettici per la pelle; **b)** i lavoratori devono avere in dotazione idonei indumenti protettivi, o altri indumenti, che devono essere riposti in posti separati dagli abiti civili; **c)** i dispositivi di protezione individuali devono essere custoditi in luoghi ben determinati e devono essere controllati, disinfettati e ben puliti dopo ogni utilizzazione; **d)** nelle lavorazioni, che possono esporre ad agenti biologici, devono essere indicati con adeguati segnali di avvertimento e di sicurezza il divieto di fumo, di assunzione di bevande o cibi, di utilizzare pipette a bocca e applicare cosmetici.

RISCHIO: Chimico

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di micropali in acciaio; Getto di calcestruzzo per micropali; Realizzazione della carpenteria di cordoli in c.a. in fondazione; Getto di calcestruzzo di cordoli in c.a. in fondazione; Inghisaggio ferri in elementi strutturali; Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.; Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione;

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Misure generali. A seguito di valutazione dei rischi, al fine di eliminare o, comunque ridurre al minimo, i rischi derivanti da agenti chimici pericolosi, devono essere adottate adeguate misure generali di protezione e prevenzione: **a)** la progettazione e l'organizzazione dei sistemi di lavorazione sul luogo di lavoro deve essere effettuata nel rispetto delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **b)** le attrezzature di lavoro fornite devono essere idonee per l'attività specifica e mantenute adeguatamente; **c)** il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione; **d)** la durata e l'intensità dell'esposizione ad agenti chimici pericolosi deve essere ridotta al minimo; **e)** devono essere fornite indicazioni in merito alle misure igieniche da rispettare per il mantenimento delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **f)** le quantità di agenti presenti sul posto di lavoro, devono essere ridotte al minimo, in funzione delle necessità di lavorazione; **g)** devono essere adottati metodi di lavoro appropriati comprese le disposizioni che garantiscono la sicurezza nella manipolazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto sul luogo di lavoro di agenti chimici pericolosi e dei rifiuti che contengono detti agenti.

RISCHIO: "Elettrocuzione"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere; Realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche del cantiere; Realizzazione di impianto elettrico del cantiere;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Soggetti abilitati. I lavori su impianti o apparecchiature elettriche devono essere effettuati solo da imprese singole o associate (elettricisti) abilitate che dovranno rilasciare, prima della messa in esercizio dell'impianto, la "dichiarazione di conformità".

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 82; D.M. 22 gennaio 2008 n.37.

RISCHIO: "Getti, schizzi"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di micropali in acciaio; Getto di calcestruzzo per micropali; Getto di calcestruzzo di cordoli in c.a. in fondazione; Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.; Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Operazioni di getto. Durante lo scarico dell'impasto l'altezza della benna o del tubo di getto (nel caso di getto con pompa) deve essere ridotta al minimo.

RISCHIO: "Inalazione fumi, gas, vapori"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Formazione di manto di usura e collegamento;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Posizione dei lavoratori. Durante le operazioni di stesura del conglomerato bituminoso i lavoratori devono posizionarsi sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.

RISCHIO: "Inalazione polveri, fibre"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Demolizione di strutture in c.a. eseguita a mano;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Irrorazione delle superfici. Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta e curando che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente.

RISCHIO: "Investimento, ribaltamento"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Allestimento di cantiere temporaneo su strada; Disallestimento di cantiere temporaneo su strada; Posa di barriere protettive in c.a.; Formazione di manto di usura e collegamento; Pulizia di sede stradale;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Precauzioni in presenza di traffico veicolare. Nelle attività lavorative in presenza di traffico veicolare devono essere rispettate le seguenti precauzioni: **a)** le operazioni di posa e di rimozione dei coni e dei delineatori flessibili, e il tracciamento della segnaletica orizzontale, le operazioni di installazione della segnaletica, così come le fasi di rimozione, sono precedute e supportate da addetti, muniti di bandierina arancio fluorescente, preposti a preavvisare all'utenza la presenza di uomini e veicoli sulla carreggiata; **b)** la composizione minima delle squadre deve essere determinata in funzione della tipologia di intervento, della categoria di strada, del sistema segnaletico da realizzare e dalle condizioni atmosferiche e di visibilità. La squadra dovrà essere composta da operatori che abbiano esperienza nel campo delle attività che prevedono interventi in presenza di traffico veicolare nella categoria di strada interessata dagli interventi. Tutti gli operatori devono aver completato il percorso formativo previsto dalla normativa vigente. Nel caso di squadra composta da due persone, un operatore deve avere esperienza nel campo delle attività che prevedono interventi in presenza di traffico veicolare, nella categoria di strada interessata dagli interventi. Tutti gli operatori impiegati in interventi su strade di categoria A, B, C, e D, devono obbligatoriamente usare indumenti ad alta visibilità in classe 3; **c)** in caso di nebbia, di precipitazioni nevose o, comunque, condizioni che possano limitare notevolmente la visibilità o le caratteristiche di aderenza della pavimentazione, non è consentito effettuare operazioni che comportino l'esposizione al traffico di operatori e di veicoli nonché l'installazione di cantieri stradali e relativa segnaletica di preavviso e di delimitazione. Nei casi in cui le condizioni negative dovessero sopraggiungere successivamente all'inizio delle attività, queste sono immediatamente sospese con conseguente rimozione di ogni e qualsiasi sbarramento di cantiere e della relativa segnaletica (sempre che lo smantellamento del cantiere e la rimozione della segnaletica non costituisca un pericolo più grave per i lavoratori e l'utenza stradale). Nei casi di interventi di emergenza e di lavori aventi carattere di indifferibilità (incidenti, calamità, attuazione dei piani per la gestione delle operazioni invernali, ecc.), nonostante le condizioni avverse, vanno comunque effettuate operazioni che comportino l'esposizione al traffico di operatori, ma con l'obbligo di utilizzo di un moviere; **d)** la gestione operativa degli interventi, consistente nella guida e nel controllo dell'esecuzione delle operazioni, deve essere effettuata da un preposto adeguatamente formato. La gestione operativa può anche essere effettuata da un responsabile non presente nella zona di intervento tramite centro radio o sala operativa.

Presegnalazione di inizio intervento. L'inizio dell'intervento deve essere sempre opportunamente presegnalato. In relazione al tipo di intervento ed alla categoria di strada, deve essere individuata la tipologia di presegnalazione più adeguata (ad esempio, sbandieramento con uno o più operatori, moviere meccanico, pannelli a messaggio variabile, pittogrammi, strumenti diretti di segnalazione all'utenza tramite tecnologia innovativa oppure una combinazione di questi), al fine di: preavvisare l'utenza della presenza di lavoratori; indurre una maggiore prudenza; consentire una regolare manovra di rallentamento della velocità dei veicoli sopraggiungenti. In caso di presegnalazione di inizio intervento tramite sbandieramento devono essere rispettate le seguenti precauzioni: **a)** nella scelta del punto di inizio dell'attività di sbandieramento devono essere privilegiati i tratti in rettilineo e devono essere evitati stazionamenti in curva, immediatamente prima e dopo una galleria e all'interno di una galleria quando lo sbandieramento viene eseguito per presegnalare all'utenza la posa di segnaletica stradale; **b)** al fine di consentire un graduale rallentamento è opportuno che la segnalazione avvenga a debita distanza dalla zona dove inizia l'interferenza con il normale transito veicolare, comunque nel punto che assicura maggiore visibilità e maggiori possibilità di fuga in caso di pericolo; **c)** nel caso le attività si protraggano nel tempo, per evitare pericolosi abbassamenti del livello di attenzione, gli sbandieratori devono essere avvicinati nei compiti da altri operatori; **d)** tutte le volte che non è possibile la gestione degli interventi a vista, gli operatori impegnati nelle operazioni di sbandieramento si tengono in contatto, tra di loro o con il preposto, mediante l'utilizzo di idonei sistemi di comunicazione di cui devono essere dotati; **e)** in presenza di particolari caratteristiche planimetriche della tratta interessata (ad esempio, gallerie, serie di curve, svincoli, ecc.), lo sbandieramento può comprendere anche più di un operatore.

Regolamentazione del traffico. Per la regolamentazione del senso unico alternato, quando non sono utilizzati sistemi semaforici temporizzati, i movieri devono rispettare le seguenti precauzioni: **a)** i movieri si

devono posizionare in posizione anticipata rispetto al raccordo obliquo ed in particolare, per le strade tipo "C" ed "F" extraurbane, dopo il segnale di "strettoia", avendo costantemente cura di esporsi il meno possibile al traffico veicolare; **b)** nel caso in cui queste attività si protraggano nel tempo, per evitare pericolosi abbassamenti del livello di attenzione, i movieri devono essere avvicinati nei compiti da altri operatori; **c)** tutte le volte che non è possibile la gestione degli interventi a vista, gli operatori impegnati come movieri si tengono in contatto tra di loro o con il preposto, mediante l'utilizzo di idonei sistemi di comunicazione di cui devono essere dotati; **d)** le fermate dei veicoli in transito con movieri, sono comunque effettuate adottando le dovute cautele per evitare i rischi conseguenti al formarsi di code.

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Istruzioni per gli addetti. Per l'esecuzione in sicurezza delle attività di sbandieramento gli operatori devono: **a)** scendere dal veicolo dal lato non esposto al traffico veicolare; **b)** iniziare subito la segnalazione di sbandieramento facendo oscillare lentamente la bandiera orizzontalmente, posizionata all'altezza della cintola, senza movimenti improvvisi, con cadenza regolare, stando sempre rivolti verso il traffico, in modo da permettere all'utente in transito di percepire l'attività in corso ed effettuare una regolare e non improvvisa manovra di rallentamento; **c)** camminare sulla banchina o sulla corsia di emergenza fino a portarsi in posizione sufficientemente anticipata rispetto al punto di intervento in modo da consentire agli utenti un ottimale rallentamento; **d)** segnalare con lo sbandieramento fino a che non siano cessate le esigenze di presegnalazione; **e)** la presegnalazione deve durare il minor tempo possibile ed i lavoratori che la eseguono si devono portare, appena possibile, a valle della segnaletica installata o comunque al di fuori di zone direttamente esposte al traffico veicolare; **f)** utilizzare dispositivi luminosi o analoghi dispositivi se l'attività viene svolta in ore notturne.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.I. 22 gennaio 2019, Allegato I; D.I. 22 gennaio 2019, Allegato II.

b) Nelle lavorazioni: Pulizia generale dell'area di cantiere;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Precauzioni in presenza di traffico veicolare. Nelle attività lavorative in presenza di traffico veicolare devono essere rispettate le seguenti precauzioni: **a)** le operazioni di installazione della segnaletica, così come le fasi di rimozione, sono precedute e supportate da addetti, muniti di bandierina arancio fluorescente, preposti a preavvisare all'utenza la presenza di uomini e veicoli sulla carreggiata; **b)** la composizione minima delle squadre deve essere determinata in funzione della tipologia di intervento, della categoria di strada, del sistema segnaletico da realizzare e dalle condizioni atmosferiche e di visibilità. La squadra dovrà essere composta in maggioranza da operatori che abbiano esperienza nel campo delle attività che prevedono interventi in presenza di traffico veicolare e che abbiano già completato il percorso formativo previsto dalla normativa vigente; **c)** in caso di nebbia, di precipitazioni nevose o, comunque, condizioni che possano limitare notevolmente la visibilità o le caratteristiche di aderenza della pavimentazione, non è consentito effettuare operazioni che comportino l'esposizione al traffico di operatori e di veicoli nonché l'installazione di cantieri stradali e relativa segnaletica di preavviso e di delimitazione. Nei casi in cui le condizioni negative dovessero sopraggiungere successivamente all'inizio delle attività, queste sono immediatamente sospese con conseguente rimozione di ogni e qualsiasi sbarramento di cantiere e della relativa segnaletica (sempre che lo smantellamento del cantiere e la rimozione della segnaletica non costituisca un pericolo più grave per i lavoratori e l'utenza stradale); **d)** la gestione operativa degli interventi, consistente nella guida e nel controllo dell'esecuzione delle operazioni, deve essere effettuata da un preposto adeguatamente formato. La gestione operativa può anche essere effettuata da un responsabile non presente nella zona di intervento tramite centro radio o sala operativa.

Presegnalazione di inizio intervento. In caso di presegnalazione di inizio intervento tramite sbandieramento devono essere rispettate le seguenti precauzioni: **a)** nella scelta del punto di inizio dell'attività di sbandieramento devono essere privilegiati i tratti in rettilineo e devono essere evitati stazionamenti in curva, immediatamente prima e dopo una galleria e all'interno di una galleria quando lo sbandieramento viene eseguito per presegnalare all'utenza la posa di segnaletica stradale; **b)** al fine di consentire un graduale rallentamento è opportuno che la segnalazione avvenga a debita distanza dalla zona dove inizia l'interferenza con il normale transito veicolare, comunque nel punto che assicura maggiore visibilità e maggiori possibilità di fuga in caso di pericolo; **c)** nel caso le attività si protraggano nel tempo, per evitare pericolosi abbassamenti del livello di attenzione, gli sbandieratori devono essere avvicinati nei compiti da altri operatori; **d)** tutte le volte che non è possibile la gestione degli interventi a vista, gli operatori impegnati nelle operazioni di sbandieramento si tengono in contatto, tra di loro o con il preposto, mediante l'utilizzo di idonei sistemi di comunicazione di cui devono essere dotati; **e)** in presenza di particolari caratteristiche planimetriche della tratta interessata (ad esempio, gallerie, serie di curve, svincoli, ecc.), lo sbandieramento può comprendere anche più di un operatore.

Regolamentazione del traffico. Per la regolamentazione del senso unico alternato, quando non sono utilizzati sistemi semaforici temporizzati, i movieri devono rispettare le seguenti precauzioni: **a)** i movieri si devono posizionare in posizione anticipata rispetto al raccordo obliquo ed in particolare, per le strade tipo "C" ed "F" extraurbane, dopo il segnale di "strettoia", avendo costantemente cura di esporsi il meno possibile al traffico veicolare; **b)** nel caso in cui queste attività si protraggano nel tempo, per evitare pericolosi abbassamenti del livello di attenzione, i movieri devono essere avvicinati nei compiti da altri operatori; **c)** tutte le volte che non è possibile la gestione degli interventi a vista, gli operatori impegnati come movieri si tengono

in contatto tra di loro o con il preposto, mediante l'utilizzo di idonei sistemi di comunicazione di cui devono essere dotati; **d)** le fermate dei veicoli in transito con movieri, sono comunque effettuate adottando le dovute cautele per evitare i rischi conseguenti al formarsi di code.

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Istruzioni per gli addetti. Per l'esecuzione in sicurezza delle attività di sbandieramento gli operatori devono: **a)** scendere dal veicolo dal lato non esposto al traffico veicolare; **b)** iniziare subito la segnalazione di sbandieramento facendo oscillare lentamente la bandiera orizzontalmente, posizionata all'altezza della cintola, senza movimenti improvvisi, con cadenza regolare, stando sempre rivolti verso il traffico, in modo da permettere all'utente in transito di percepire l'attività in corso ed effettuare una regolare e non improvvisa manovra di rallentamento; **c)** camminare sulla banchina o sulla corsia di emergenza fino a portarsi in posizione sufficientemente anticipata rispetto al punto di intervento in modo da consentire agli utenti un ottimale rallentamento; **d)** segnalare con lo sbandieramento fino a che non siano cessate le esigenze di presegnalazione; **e)** la presegnalazione deve durare il minor tempo possibile ed i lavoratori che la eseguono si devono portare, appena possibile, a valle della segnaletica installata o comunque al di fuori di zone direttamente esposte al traffico veicolare; **f)** utilizzare dispositivi luminosi o analoghi dispositivi se l'attività viene svolta in ore notturne.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.M. 4 marzo 2013, Allegato I; D.M. 4 marzo 2013, Allegato II.

c) Nelle lavorazioni: Rimozione selettiva delle specie arboree e arbustive;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Individuazione della zona di abbattimento. Al fine di stabilire l'ampiezza della zona di abbattimento (cioè la zona di caduta della pianta e/o dei rami) e della zona di pericolo, l'addetto all'abbattimento prima di effettuare il taglio valuta le caratteristiche costitutive della pianta in relazione alle caratteristiche del terreno (pendenza, ostacoli, copertura vegetale).

Segnalazione della zona di abbattimento. Tutti i lavoratori che lavorano nelle vicinanze sono avvisati a voce, o con altri sistemi, in modo che questi sospendano le operazioni fino a che la pianta non sia caduta a terra e non sia cessato il pericolo. La zona di pericolo e di abbattimento è sorvegliata o segnalata in modo tale da evitare che qualcuno si trovi in dette aree.

d) Nelle lavorazioni: Scavo a sezione obbligata;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Presenza di manodopera. Nei lavori di scavo con mezzi meccanici non devono essere eseguiti altri lavori che comportano la presenza di manodopera nel campo di azione dell'escavatore.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118.

RISCHIO: M.M.C. (sollevamento e trasporto)

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Montaggio del ponteggio metallico fisso; Smontaggio del ponteggio metallico fisso; Perforazioni per micropali; Demolizione di strutture in c.a. eseguita a mano;

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

RISCHIO: "Punture, tagli, abrasioni"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Realizzazione della carpenteria di cordoli in c.a. in fondazione; Lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a.; Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Ferri d'attesa. I ferri d'attesa delle strutture in c.a. devono essere protetti contro il contatto accidentale; la

protezione può essere ottenuta attraverso la conformazione dei ferri o con l'apposizione di una copertura in materiale resistente.

Disarmo. Prima di permettere l'accesso alle zone in cui è stato effettuato il disarmo delle strutture si deve provvedere alla rimozione di tutti i chiodi e di tutte le punte.

RISCHIO: Rumore

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Montaggio del ponteggio metallico fisso; Smontaggio del ponteggio metallico fisso;

Nelle macchine: Autocarro; Autogru; Escavatore; Pala meccanica; Autobetoniera; Autopompa per cls; Autocarro con gru; Autocarro dumper;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

b) **Nelle lavorazioni:** Rimozione selettiva delle specie arboree e arbustive; Taglio di arbusti e vegetazione in genere; Realizzazione della carpenteria di cordoli in c.a. in fondazione; Demolizione di strutture in c.a. eseguita a mano;

Nelle macchine: Dumper;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

c) **Nelle macchine:** Sonda di perforazione;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di

misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h**) locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a**) otoprotettori.

d) Nelle macchine: Finitrice; Rullo compressore; Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale);

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a**) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b**) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c**) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d**) adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e**) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f**) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g**) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h**) locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Segnalazione e delimitazione dell'ambiente di lavoro. I luoghi di lavoro devono avere i seguenti requisiti: **a**) indicazione, con appositi segnali, dei luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione; **b**) ove ciò è tecnicamente possibile e giustificato dal rischio, delimitazione e accesso limitato delle aree, dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a**) otoprotettori.

RISCHIO: "Seppellimento, sprofondamento"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Scavo a sezione obbligata;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Armature del fronte. Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Divieto di depositi sui bordi. E' vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 120.

b) Nelle lavorazioni: Demolizione di strutture in c.a. eseguita a mano;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Successione dei lavori. I lavori di demolizione devono procedere con cautela e con ordine dall'alto verso il basso e devono essere condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti, ricorrendo, ove occorra, al loro preventivo puntellamento.

Opere di sostegno. Prima delle operazioni di demolizione si deve procedere alla verifica delle condizioni della struttura da demolire ed alla eventuale realizzazione delle opere di sostegno necessarie a garantire la stabilità dell'opera durante le lavorazioni.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 151.

RISCHIO: "Urti, colpi, impatti, compressioni"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Perforazioni per micropali; Realizzazione di micropali in acciaio;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Schermi protettivi. In prossimità del foro di perforazione dovranno essere posizionati schermi protettivi dalle

possibili proiezioni di residui di perforazione (terriccio), per salvaguardare il personale addetto.

RISCHIO: Vibrazioni

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Rimozione selettiva delle specie arboree e arbustive; Taglio di arbusti e vegetazione in genere; Demolizione di strutture in c.a. eseguita a mano;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"; Corpo Intero (WBV): "Non presente".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** guanti antivibrazione; **c)** maniglie antivibrazione.

b) Nelle macchine: Autocarro; Autogru; Autobetoniera; Autopompa per cls; Autocarro con gru; Autocarro dumper; Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale);

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Inferiore a 0,5 m/s²".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

c) Nelle macchine: Escavatore; Pala meccanica; Finitrice; Rullo compressore;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

Attrezzature di lavoro. Le attrezzature di lavoro impiegate: **a)** devono essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** devono essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** devono produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** devono essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** dispositivi di smorzamento; **c)** sedili ammortizzanti.

d) Nelle macchine: Dumper; Sonda di perforazione;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** dispositivi di smorzamento; **c)** sedili ammortizzanti.

ATTREZZATURE utilizzate nelle Lavorazioni

Elenco degli attrezzi:

- 1) Andatoie e Passerelle;
- 2) Argano a bandiera;
- 3) Attrezzi manuali;
- 4) Avitatore elettrico;
- 5) Canale per scarico macerie;
- 6) Centralina idraulica a motore;
- 7) Cesoi pneumatiche;
- 8) Compressore con motore endotermico;
- 9) Decespugliatore a motore;
- 10) Impianto di iniezione per miscele cementizie;
- 11) Martello demolitore pneumatico;
- 12) Motosega;
- 13) Pompa a mano per disarmante;
- 14) Ponteggio metallico fisso;
- 15) Ponteggio mobile o trabattello;
- 16) Scala doppia;
- 17) Scala semplice;
- 18) Sega circolare;
- 19) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 20) Trancia-piegaferri;
- 21) Trapano elettrico;
- 22) Vibratore elettrico per calcestruzzo.

ANDATOIE E PASSERELLE

Le andatoie e le passerelle sono opere provvisorie predisposte per consentire il collegamento di posti di lavoro collocati a quote differenti o separati da vuoti, come nel caso di scavi in trincea o ponteggi.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore andatoie e passerelle;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** indumenti protettivi.

ARGANO A BANDIERA

L'argano è un apparecchio di sollevamento utilizzato prevalentemente nei cantieri urbani di recupero e piccola ristrutturazione per il sollevamento al piano di lavoro dei materiali e degli attrezzi.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Elettrocuzione;
- 4) Scivolamenti, cadute a livello;
- 5) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore argano a bandiera;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzatura anticaduta; **e)** indumenti protettivi.

ATTREZZI MANUALI

Gli attrezzi manuali, presenti in tutte le fasi lavorative, sono sostanzialmente costituiti da una parte destinata all'impugnatura ed un'altra, variamente conformata, alla specifica funzione svolta.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Punture, tagli, abrasioni;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

AVVITATORE ELETTRICO

L'avvitatore elettrico è un utensile elettrico di uso comune nel cantiere edile.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore avvitatore elettrico;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza.

CANALE PER SCARICO MACERIE

Il canale per scarico macerie è un attrezzo utilizzato prevalentemente nei cantieri di recupero e ristrutturazione per il convogliamento di macerie dai piani alti dell'edificio.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Inalazione polveri, fibre;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore canale per scarico macerie;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** maschera antipolvere; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

CENTRALINA IDRAULICA A MOTORE

La centralina idraulica a motore è una macchina destinata come presa di forza per l'azionamento di utensili idraulici.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Scoppio;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore centralina idraulica a motore;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

CESOIE PNEUMATICHE

Le cesoie pneumatiche sono un'attrezzatura per il taglio di lamiere, tondini di ferro, ecc.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore cesoie pneumatiche;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** visiera protettiva; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** attrezzatura anticaduta; **f)** indumenti protettivi.

COMPRESSORE CON MOTORE ENDOTERMICO

Il compressore è una macchina destinata alla produzione di aria compressa per l'alimentazione di attrezzature di lavoro pneumatiche (martelli demolitori pneumatici, vibratori, avitatori, intonacatrici, pistole a spruzzo ecc).

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Rumore;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore compressore con motore endotermico;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

DECESPUGLIATORE A MOTORE

Il decespugliatore è un'attrezzatura a motore per operazioni di pulizia di aree incolte (insediamento di cantiere, pulizia di declivi, pulizia di cunette o scarpa di rilevati stradali ecc).

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Punture, tagli, abrasioni;
- 5) Rumore;
- 6) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore decespugliatore a motore;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** visiera protettiva; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

IMPIANTO DI INIEZIONE PER MISCELE CEMENTIZIE

L'impianto di iniezione per miscele cementizie è impiegato per il consolidamento e/o l'impermeabilizzazione di terreni, gallerie, scavi, diaframmi, discariche, o murature portanti, strutture in c.a. e strutture portanti in genere ecc.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Inalazione polveri, fibre;
- 5) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
- 6) Scoppio;
- 7) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore impianto di iniezione per miscele cementizie;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

MARTELLO DEMOLITORE PNEUMATICO

Il martello demolitore è un'attrezzatura la cui utilizzazione risulta necessaria ogni qualvolta si presenti l'esigenza di un elevato numero di colpi ed una battuta potente.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Movimentazione manuale dei carichi;
- 4) Rumore;
- 5) Scivolamenti, cadute a livello;
- 6) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 7) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore martello demolitore pneumatico;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

MOTOSEGA

La motosega è una sega meccanica con motore endotermico, automatica e portatile, atta a tagliare legno o altri materiali.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Incendi, esplosioni;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore motosega;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** visiera protettiva; **d)** guanti antivibrazioni; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

- 2) DPI: utilizzatore motosega;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** visiera protettiva; **d)** guanti antivibrazioni; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

POMPA A MANO PER DISARMANTE

La pompa a mano è utilizzata per l'applicazione a spruzzo di disarmante.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Nebbie;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore pompa a mano per disarmante;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** occhiali protettivi; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

PONTEGGIO METALLICO FISSO

Il ponteggio metallico fisso è un'opera provvisoria realizzata per eseguire lavori di ingegneria civile, quali nuove costruzioni o ristrutturazioni e manutenzioni, ad altezze superiori ai 2 metri.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Scivolamenti, cadute a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore ponteggio metallico fisso;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** attrezzature anticaduta; **d)** indumenti protettivi.

PONTEGGIO MOBILE O TRABATTELLO

Il ponteggio mobile su ruote o trabattello è un'opera provvisoria utilizzata per eseguire lavori di ingegneria civile, quali nuove costruzioni o ristrutturazioni e manutenzioni, ad altezze superiori ai 2 metri ma che non comportino grande impegno temporale.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore ponteggio mobile o trabattello;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** indumenti protettivi.

SCALA DOPPIA

La scala doppia (a compasso) è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Movimentazione manuale dei carichi;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Scala doppia: misure preventive e protettive;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Caratteristiche di sicurezza: **1)** le scale doppie devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** le scale doppie non devono superare l'altezza di 5 m; **4)** le scale doppie devono essere provviste di catena o dispositivo analogo che impedisca l'apertura della scala oltre il limite prestabilito di sicurezza.

2) DPI: utilizzatore scala doppia;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

SCALA SEMPLICE

La scala a mano semplice è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Movimentazione manuale dei carichi;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Scala semplice: misure preventive e protettive;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Caratteristiche di sicurezza: **1)** le scale a mano devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** in tutti i casi le scale devono essere provviste di dispositivi antisdrucchio alle estremità inferiori dei due montanti e di elementi di trattenuta o di appoggi antisdrucchio alle estremità superiori.

2) DPI: utilizzatore scala semplice;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

SEGA CIRCOLARE

La sega circolare, quasi sempre presente nei cantieri, viene utilizzata per il taglio del legname da carpenteria e/o per quello usato nelle diverse lavorazioni.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Scivolamenti, cadute a livello;
- 6) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore sega circolare;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza.

SMERIGLIATRICE ANGOLARE (FLESSIBILE)

La smerigliatrice angolare, più conosciuta come mola a disco o flessibile o flex, è un utensile portatile che reca un disco ruotante la cui funzione è quella di tagliare, smussare, lisciare superfici.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore smerigliatrice angolare (flessibile);

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

TRANCIA-PIEGAFERRI

La trancia-piegaferrì è un'attrezzatura utilizzata per sagomare i ferri di armatura, e le relative staffe, dei getti di conglomerato cementizio armato.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Elettrocuzione;
- 4) Punture, tagli, abrasioni;
- 5) Rumore;
- 6) Scivolamenti, cadute a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore trancia-piegaferrì;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

TRAPANO ELETTRICO

Il trapano è un utensile di uso comune adoperato per praticare fori sia in strutture murarie che in qualsiasi materiale.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore trapano elettrico;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** maschera antipolvere; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

VIBRATORE ELETTRICO PER CALCESTRUZZO

Il vibratore elettrico per calcestruzzo è un'attrezzatura per il costipamento del conglomerato cementizio a getto avvenuto.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Rumore;

3) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore vibratore elettrico per calcestruzzo;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** guanti antivibrazioni; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

MACCHINE utilizzate nelle Lavorazioni

Elenco delle macchine:

- 1) Autobetoniera;
- 2) Autocarro;
- 3) Autocarro con gru;
- 4) Autocarro dumper;
- 5) Autogru;
- 6) Autopompa per cls;
- 7) Dumper;
- 8) Escavatore;
- 9) Finitrice;
- 10) Pala meccanica;
- 11) Rullo compressore;
- 12) Sonda di perforazione;
- 13) Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale).

AUTOBETONIERA

L'autobetoniera è un mezzo d'opera destinato al trasporto di calcestruzzi dalla centrale di betonaggio fino al luogo della posa in opera.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Scivolamenti, cadute a livello;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 9) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autobetoniera;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a**) casco (all'esterno della cabina); **b**) otoprotettori (all'esterno della cabina); **c**) occhiali protettivi (all'esterno della cabina); **d**) guanti (all'esterno della cabina); **e**) calzature di sicurezza; **f**) indumenti protettivi; **g**) indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

AUTOCARRO

L'autocarro è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di mezzi, materiali da costruzione, materiali di risulta ecc.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Getti, schizzi;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 8) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autocarro;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a**) casco (all'esterno della cabina); **b**) maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni

polverose); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

AUTOCARRO CON GRU

L'autocarro con gru è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di materiali da costruzione e il carico e lo scarico degli stessi mediante gru.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Punture, tagli, abrasioni;
- 7) Rumore;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 9) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autocarro con gru;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

AUTOCARRO DUMPER

L'autocarro dumper è un mezzo d'opera utilizzato prevalentemente nei lavori stradali ed in galleria per il trasporto di materiali di risulta degli scavi.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autocarro dumper;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

AUTOGRU

L'autogru è un mezzo d'opera dotato di braccio allungabile per la movimentazione, il sollevamento e il posizionamento di materiali, di componenti di macchine, di attrezzature, di parti d'opera, ecc.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Punture, tagli, abrasioni;
- 7) Rumore;

- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 9) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autogru;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in caso di cabina aperta); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

AUTOPOMPA PER CLS

L'autopompa per getti di calcestruzzo è un mezzo d'opera attrezzato con una pompa per il sollevamento del calcestruzzo per getti in quota.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Scivolamenti, cadute a livello;
- 7) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autopompa per cls;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** occhiali protettivi (all'esterno della cabina); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

DUMPER

Il dumper è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di materiali incoerenti (sabbia, pietrisco).

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore dumper;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

ESCAVATORE

L'escavatore è una macchina operatrice con pala anteriore impiegata per lavori di scavo, riporto e movimento di materiali.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Inalazione polveri, fibre;

- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Scivolamenti, cadute a livello;
- 8) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore escavatore;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in presenza di cabina aperta); **c)** maschera antipolvere (in presenza di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

FINITRICE

La finitrice (o rifinitrice stradale) è un mezzo d'opera utilizzato nella realizzazione del manto stradale in conglomerato bituminoso e nella posa in opera del tappetino di usura.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Getti, schizzi;
- 3) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore finitrice;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** copricapo; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

PALA MECCANICA

La pala meccanica è una macchina operatrice dotata di una benna mobile utilizzata per operazioni di scavo, carico, sollevamento, trasporto e scarico di terra o altri materiali incoerenti.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Scivolamenti, cadute a livello;
- 7) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore pala meccanica;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in presenza di cabina aperta); **c)** maschera antipolvere (in presenza di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

RULLO COMPRESSORE

Il rullo compressore è una macchina operatrice utilizzata prevalentemente nei lavori stradali per la compattazione del terreno o del manto bituminoso.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore rullo compressore;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

SONDA DI PERFORAZIONE

La sonda di perforazione è una macchina operatrice utilizzata normalmente per l'esecuzione di perforazioni subverticali e suborizzontali adottando sistemi a rotazione e/o rotopercolazione.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Getti, schizzi;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Scivolamenti, cadute a livello;
- 7) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 8) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore sonda di perforazione;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

SPAZZOLATRICE-ASPIRATRICE (PULIZIA STRADALE)

La spazzolatrice-aspiratrice è un mezzo d'opera impiegato per la pulizia delle strade.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Punture, tagli, abrasioni;
- 6) Rumore;
- 7) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 8) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale);

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** maschera antipolvere (in caso di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

POTENZA SONORA ATTREZZATURE E MACCHINE

(art 190, D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

ATTREZZATURA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Avvitatore elettrico	Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere.	107.0	943-(IEC-84)-RPO-01
Martello demolitore pneumatico	Demolizione di strutture in c.a. eseguita a mano.	117.0	918-(IEC-33)-RPO-01
Motosega	Rimozione selettiva delle specie arboree e arbustive; Taglio di arbusti e vegetazione in genere.	113.0	921-(IEC-38)-RPO-01
Sega circolare	Allestimento di depositi, zone stoccaggio materiali ed impianti fissi; Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Realizzazione della carpenteria di cordoli in c.a. in fondazione.	113.0	908-(IEC-19)-RPO-01
Smerigliatrice angolare (flessibile)	Allestimento di depositi, zone stoccaggio materiali ed impianti fissi; Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Smobilizzo del cantiere; Demolizione di strutture in c.a. eseguita a mano.	113.0	931-(IEC-45)-RPO-01
Trapano elettrico	Allestimento di depositi, zone stoccaggio materiali ed impianti fissi; Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Montaggio del ponteggio metallico fisso; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche del cantiere; Realizzazione di impianto elettrico del cantiere; Smontaggio del ponteggio metallico fisso; Smobilizzo del cantiere; Inghisaggio ferri in elementi strutturali.	107.0	943-(IEC-84)-RPO-01

MACCHINA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Autobetoniera	Getto di calcestruzzo di cordoli in c.a. in fondazione; Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.; Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione.	112.0	947-(IEC-28)-RPO-01
Autocarro con gru	Posa di barriere protettive in c.a..	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autocarro dumper	Formazione di manto di usura e collegamento.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autocarro	Allestimento di depositi, zone stoccaggio materiali ed impianti fissi; Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Montaggio del ponteggio metallico fisso; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di cantiere temporaneo su strada; Disallestimento di cantiere temporaneo su strada; Smontaggio del ponteggio metallico fisso; Smobilizzo del cantiere; Scavo a sezione obbligata; Perforazioni per micropali; Demolizione di strutture in c.a. eseguita a mano.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01

MACCHINA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Autogru	Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Smobilizzo del cantiere.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autopompa per cls	Getto di calcestruzzo di cordoli in c.a. in fondazione; Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.; Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Dumper	Perforazioni per micropali; Realizzazione di micropali in acciaio.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Escavatore	Scavo a sezione obbligata.	104.0	950-(IEC-16)-RPO-01
Finitrice	Formazione di manto di usura e collegamento.	107.0	955-(IEC-65)-RPO-01
Pala meccanica	Scavo a sezione obbligata.	104.0	936-(IEC-53)-RPO-01
Rullo compressore	Formazione di manto di usura e collegamento.	109.0	976-(IEC-69)-RPO-01
Sonda di perforazione	Perforazioni per micropali; Realizzazione di micropali in acciaio.	110.0	966-(IEC-97)-RPO-01
Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale)	Pulizia di sede stradale.	109.0	969-(IEC-59)-RPO-01

COORDINAMENTO GENERALE DEL PSC

Durante i periodi di maggior rischio (1) dovuto ad interferenze di lavoro, il coordinatore per l'esecuzione verifica periodicamente, previa consultazione della direzione dei lavori, delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi interessati, la compatibilità della relativa parte di PSC con l'andamento dei lavori, aggiornando il piano ed in particolare il cronoprogramma dei lavori, se necessario.

Di seguito sono indicate, in maniera sintetica, le lavorazioni interferenti evidenti nel Cronoprogramma dei lavori con la indicazione delle relative disposizioni organizzative e le eventuali **Integrazioni in fase esecutiva** (per le specifiche vedi capitolo "coordinamento delle lavorazioni e fasi").

LAVORAZIONI interferenti descrizione	Prescrizioni operative Disposizioni organizzative	Integrazioni in fase esecutiva

(1) "In riferimento alle interferenze tra le lavorazioni, il PSC contiene le prescrizioni operative per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti e le modalità di verifica del rispetto di tali prescrizioni; nel caso in cui permangono rischi di interferenza, indica le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale, atti a ridurre al minimo tali rischi." Punto 2.3.2 di Allegato XV DLgs 81/08.

COORDINAMENTO DELLE LAVORAZIONI E FASI

1) Interferenza nel periodo dal 2° g al 2° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 1 giorno lavorativo.

Fasi:

- Rimozione selettiva delle specie arboree e arbustive
- Allestimento di cantiere temporaneo su strada

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 2° g al 2° g per 1 giorno lavorativo, e dal 2° g al 2° g per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 2° g al 2° g per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate spazialmente.
- Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate temporalmente.

Rischi Trasmissibili:

Rimozione selettiva delle specie arboree e arbustive:

- | | | |
|---|----------------------|-------------------|
| a) Rumore | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Investimento, ribaltamento
GRAVISSIMO | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: |
| c) Rumore per "Addetto potatura" | Prob: PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

Allestimento di cantiere temporaneo su strada:

- | | | |
|-------------------------------|----------------------|-------------------|
| a) Investimento, ribaltamento | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| b) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

2) Interferenza nel periodo dal 2° g al 2° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 1 giorno lavorativo.

Fasi:

- Taglio di arbusti e vegetazione in genere
- Allestimento di cantiere temporaneo su strada

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 2° g al 2° g per 1 giorno lavorativo, e dal 2° g al 2° g per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 2° g al 2° g per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate spazialmente.
- Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate temporalmente.

Rischi Trasmissibili:

Taglio di arbusti e vegetazione in genere:

- | | | |
|--|-------------------|-------------------|
| a) Getti, schizzi | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Rumore | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Rumore | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| d) Rumore per "Addetto decespugliatore a motore" | Prob: PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

Allestimento di cantiere temporaneo su strada:

- | | | |
|-------------------------------|----------------------|-------------------|
| a) Investimento, ribaltamento | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| b) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

3) Interferenza nel periodo dal 2° g al 2° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 1 giorno lavorativo.

Fasi:

- Rimozione selettiva delle specie arboree e arbustive
- Taglio di arbusti e vegetazione in genere

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 2° g al 2° g per 1 giorno lavorativo, e dal 2° g al 2° g per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 2° g al 2° g per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate spazialmente.
- Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate temporalmente.

Rischi Trasmissibili:

Rimozione selettiva delle specie arboree e arbustive:

- | | | |
|---|----------------------|-------------------|
| a) Rumore | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Investimento, ribaltamento
GRAVISSIMO | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: |

c) Rumore per "Addetto potatura"	Prob: PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
Taglio di arbusti e vegetazione in genere:		
a) Getti, schizzi	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Rumore per "Addetto decespugliatore a motore"	Prob: PROBABILE	Ent. danno: GRAVE

4) Interferenza nel periodo dal 57° g al 68° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 2 giorni lavorativi.

Fasi:

- Realizzazione della carpenteria di cordoli in c.a. in fondazione
- Getto di calcestruzzo di cordoli in c.a. in fondazione

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 45° g al 68° g per 18 giorni lavorativi, e dal 57° g al 68° g per 2 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 57° g al 57° g per 1 giorno lavorativo, dal 68° g al 68° g per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

a) Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate temporalmente.

Rischi Trasmissibili:

Realizzazione della carpenteria di cordoli in c.a. in fondazione:

- | | | |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Rumore | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Rumore per "Carpentiere" | Prob: PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

Getto di calcestruzzo di cordoli in c.a. in fondazione:

- | | | |
|---|----------------------|-------------------|
| a) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| b) Caduta di materiale dall'alto o a livello GRAVISSIMO | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

5) Interferenza nel periodo dal 61° g al 61° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 1 giorno lavorativo.

Fasi:

- Montaggio del ponteggio metallico fisso
- Realizzazione della carpenteria di cordoli in c.a. in fondazione

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 61° g al 61° g per 1 giorno lavorativo, e dal 45° g al 68° g per 18 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 61° g al 61° g per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

a) Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate temporalmente.

Rischi Trasmissibili:

Montaggio del ponteggio metallico fisso:

- | | | |
|---|----------------------|-------------------|
| a) Caduta di materiale dall'alto o a livello GRAVISSIMO | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: |
| b) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

Realizzazione della carpenteria di cordoli in c.a. in fondazione:

- | | | |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Rumore | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Rumore per "Carpentiere" | Prob: PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

6) Interferenza nel periodo dal 120° g al 131° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 10 giorni lavorativi. Fasi:

- Inghisaggio ferri in elementi strutturali
- Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 85° g al 131° g per 34 giorni lavorativi, e dal 120° g al 166° g per 35 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 120° g al 131° g per 10 giorni lavorativi.

Coordinamento:

a) Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate temporalmente.

Rischi Trasmissibili:

Inghisaggio ferri in elementi strutturali:

- | | | |
|---|----------------------|-------------|
| a) Caduta di materiale dall'alto o a livello GRAVISSIMO | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: |
|---|----------------------|-------------|

Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione:

- a) Investimento, ribaltamento
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello GRAVISSIMO
- c) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE
 Prob: POCO PROBABILE Ent. danno:
 Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE

7) Interferenza nel periodo dal 120° g al 131° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 10 giorni lavorativi. Fasi:

- Lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a.
- Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 85° g al 131° g per 34 giorni lavorativi, e dal 120° g al 166° g per 35 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 120° g al 131° g per 10 giorni lavorativi.

Coordinamento:

- a) Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate temporalmente.

Rischi Trasmissibili:

Lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a.:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello
- b) Rumore

Prob: IMPROBABILE Ent. danno: LIEVE
 Prob: IMPROBABILE Ent. danno: LIEVE

Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione:

- a) Investimento, ribaltamento
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello GRAVISSIMO
- c) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE
 Prob: POCO PROBABILE Ent. danno:
 Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE

8) Interferenza nel periodo dal 120° g al 131° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 10 giorni lavorativi. Fasi:

- Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.
- Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 85° g al 131° g per 34 giorni lavorativi, e dal 120° g al 166° g per 35 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 120° g al 131° g per 10 giorni lavorativi.

Coordinamento:

- a) Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate temporalmente.

Rischi Trasmissibili:

Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.:

- a) Investimento, ribaltamento
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello GRAVISSIMO
- c) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE
 Prob: POCO PROBABILE Ent. danno:
 Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE

Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione:

- a) Investimento, ribaltamento
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello GRAVISSIMO
- c) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE
 Prob: POCO PROBABILE Ent. danno:
 Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE

9) Interferenza nel periodo dal 120° g al 131° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 10 giorni lavorativi. Fasi:

- Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.
- Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 85° g al 131° g per 34 giorni lavorativi, e dal 120° g al 166° g per 35 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 120° g al 131° g per 10 giorni lavorativi.

Coordinamento:

- a) Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate temporalmente.

Rischi Trasmissibili:

Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.:

- a) Investimento, ribaltamento
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello GRAVISSIMO
- c) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE
 Prob: POCO PROBABILE Ent. danno:
 Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE

Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello
- b) Rumore

Prob: IMPROBABILE Ent. danno: LIEVE
 Prob: IMPROBABILE Ent. danno: LIEVE

10) Interferenza nel periodo dal 120° g al 166° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 35 giorni lavorativi. Fasi:

- Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione
- Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 120° g al 166° g per 35 giorni lavorativi, e dal 120° g al 166° g per 35 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 120° g al 166° g per 35 giorni lavorativi.

Coordinamento:

- a) Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate temporalmente.

Rischi Trasmissibili:

Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello
- b) Rumore

Prob: IMPROBABILE Ent. danno: LIEVE
 Prob: IMPROBABILE Ent. danno: LIEVE

Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione:

- a) Investimento, ribaltamento
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello
GRAVISSIMO
- c) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE
 Prob: POCO PROBABILE Ent. danno:
 Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE

11) Interferenza nel periodo dal 120° g al 131° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 10 giorni lavorativi. Fasi:

- Inghisaggio ferri in elementi strutturali
- Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 85° g al 131° g per 34 giorni lavorativi, e dal 120° g al 166° g per 35 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 120° g al 131° g per 10 giorni lavorativi.

Coordinamento:

- a) Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate temporalmente.

Rischi Trasmissibili:

Inghisaggio ferri in elementi strutturali:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello
GRAVISSIMO

Prob: POCO PROBABILE Ent. danno:

Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello
- b) Rumore

Prob: IMPROBABILE Ent. danno: LIEVE
 Prob: IMPROBABILE Ent. danno: LIEVE

12) Interferenza nel periodo dal 120° g al 131° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 10 giorni lavorativi. Fasi:

- Lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a.
- Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 85° g al 131° g per 34 giorni lavorativi, e dal 120° g al 166° g per 35 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 120° g al 131° g per 10 giorni lavorativi.

Coordinamento:

- a) Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate temporalmente.

Rischi Trasmissibili:

Lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a.:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello
- b) Rumore

Prob: IMPROBABILE Ent. danno: LIEVE
 Prob: IMPROBABILE Ent. danno: LIEVE

Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello
- b) Rumore

Prob: IMPROBABILE Ent. danno: LIEVE
 Prob: IMPROBABILE Ent. danno: LIEVE

13) Interferenza nel periodo dal 179° g al 179° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 1 giorno

lavorativo. Fasi:

- Smontaggio del ponteggio metallico fisso
- Pulizia di sede stradale

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 179° g al 180° g per 2 giorni lavorativi, e dal 179° g al 179° g per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 179° g al 179° g per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

a) Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate spazialmente.

Rischi Trasmissibili:

Smontaggio del ponteggio metallico fisso:

a) Inalazione polveri, fibre

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: LIEVE

b) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: GRAVE

Pulizia di sede stradale:

a) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: GRAVE

b) Rumore per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice"

Prob: PROBABILE

Ent. danno: GRAVE

COORDINAMENTO PER USO COMUNE DI APPRESTAMENTI, ATTREZZATURE, INFRASTRUTTURE, MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA

(punto 2.1.2, lettera f, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Il coordinamento per l'utilizzo di parti comuni potrebbe riguardare l'area di deposito dei materiali e delle attrezzature nonché la viabilità di cantiere per raggiungere le suddette aree.

Per quanto attiene l'utilizzazione collettiva di impianti (apparecchi di sollevamento, impianti elettrici, ecc.), infrastrutture (quali servizi igienico assistenziali, opere di viabilità, ecc.), mezzi logistici (quali opere provvisorie, macchine, ecc.), e mezzi di protezione collettiva, le imprese ed i lavoratori autonomi dovranno attenersi alle indicazioni sottoesposte.

Si fa obbligo a tutte le imprese appaltatrici e subappaltatrici dirette o indirette, ivi compresi i lavoratori autonomi, di attenersi alle norme di coordinamento e cooperazione indicate nel presente documento.

Per quanto attiene lo scambio di reciproche informazioni tra le varie imprese ed i lavoratori autonomi, questi dovranno attenersi alle indicazioni di legge con particolare riferimento all'articolo 95 lettera g) del D.Lgs. 81/2008.

Nello specifico, tra le imprese dovrà sussistere una cooperazione circa l'attuazione delle misure di prevenzione e protezione dai rischi incidenti sull'attività lavorativa oggetto dell'appalto; gli interventi di prevenzione e protezione dai rischi cui sono esposti i lavoratori, peraltro indicati nella relazione tecnica di analisi delle fasi di lavoro, dovranno essere coordinati anche tramite informazioni reciproche necessari ad individuare rischi da interferenze tra i lavori delle imprese coinvolte nell'esecuzione delle opere.

MODALITA' ORGANIZZATIVE DELLA COOPERAZIONE, DEL COORDINAMENTO E DELLA RECIPROCA INFORMAZIONE TRA LE IMPRESE/LAVORATORI AUTONOMI

(punto 2.1.2, lettera g, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Riunione di coordinamento

Descrizione:

COORDINAMENTO E MISURE DI PREVENZIONE PER RISCHI DERIVANTI DALLA PRESENZA SIMULTANEA DI PIU' IMPRESE

Nell'opera progettata si prevede che la realizzazione di alcune lavorazioni potrebbe essere affidate a lavoratori autonomi o a diverse imprese esecutrici.

Si tratta delle seguenti lavorazioni:

LAVORAZIONI descrizione	Impresa o Lavoratore autonomo	Disposizioni organizzative di coordinamento	Integrazioni in fase esecutiva

Il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, prima dell'avvio delle lavorazioni che saranno realizzate contemporaneamente da una stessa impresa o da diverse imprese o da lavoratori autonomi, e in riferimento alle criticità evidenziate nell'allegato Cronoprogramma Lavori convocherà una specifica riunione.

In tale riunione si programmeranno le azioni finalizzate alla cooperazione e il coordinamento delle attività contemporanee, la reciproca informazione tra i responsabili di cantiere, nonché gli interventi di prevenzione e protezione in relazione alle specifiche attività e ai rischi connessi alla presenza simultanea o successiva delle diverse imprese e/o lavoratori autonomi, ciò anche al fine di prevedere l'eventuale utilizzazione di impianti comuni quali infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva.

Durante i periodi di maggior rischio dovuto ad interferenze di lavoro, il Coordinatore in fase di esecuzione verifica periodicamente, previa consultazione della Direzione dei lavori, delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi interessati, la compatibilità delle previsioni di Piano con l'andamento dei lavori, aggiornando se necessario il Piano stesso e il Cronoprogramma dei lavori.

Tali azioni hanno anche l'obiettivo di definire e regolamentare a priori l'eventuale utilizzazione di impianti comuni quali infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva.

In fase di realizzazione il coordinatore per l'esecuzione dei lavori sarà responsabile di questa attività di coordinamento.

Nel rispetto dei punti 2.1.2 lett.f), 2.3.4, 2.3.5 di Allegato XV DLgs 81/08 il PSC contiene *"le misure di coordinamento relative all'uso comune da parte di più imprese e lavoratori autonomi, come scelta di pianificazione lavori finalizzata alla sicurezza, di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva"*.

Nel caso dell'opera oggetto del presente Piano vi sarà l'uso comune degli apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e dispositivi di protezione collettiva di seguito con le relative misure di coordinamento integrate rispetto a quanto previsto nel

Attrezzature di pronto soccorso	SI, impresa principale	
Illuminazione di emergenza	SI, Impresa principale	
Mezzi estinguenti	Impresa principale	
Servizi di gestione delle emergenze	Impresa principale	

Le imprese esecutrici delle opere indicate – anche in relazione a quanto previsto dall'art. 26 del DLgs 81/08 - riceveranno dettagliate informazioni sui rischi specifici esistenti nell'ambiente in cui sono destinate a operare.

Durante la realizzazione dell'opera si provvederà ad indire le opportune riunioni periodiche di prevenzione e protezione dai rischi la cui periodicità è stabilita in relazione alla specificità dei lavori ed a seguito di un'analisi del programma dei lavori, da cui si evidenziano le criticità del processo di costruzione in riferimento alle lavorazioni interferenti, derivanti anche dalla presenza di più imprese esecutrici e/o lavoratori autonomi.

RIUNIONI PERIODICHE DI COORDINAMENTO			
Data	Partecipanti	Argomenti trattati	Disposizioni impartite
	Impresa principale, C.S.E., DL	Inizio lavori	
	Impresa principale ed eventuali subappaltatori, C.S.E., DL	Fine lavori	

Tutte le attività di coordinamento e reciproca informazione dovranno essere opportunamente documentate da verbali che si allegano al PSC.

CONCLUSIONI GENERALI

Al presente Piano di Sicurezza e Coordinamento sono allegati i seguenti elaborati, da considerarsi parte integrante del Piano stesso:

- Allegato "A" - Diagramma di Gantt (Cronoprogramma dei lavori);
- Allegato "B" - Analisi e valutazione dei rischi;
- Allegato "C" - Stima dei costi della sicurezza;
- Allegato "D" - Layout di cantiere;

si allegano, altresì:

- Fascicolo con le caratteristiche dell'opera (per la prevenzione e protezione dei rischi);
- PSC COVID-19.

INDICE

Lavoro	pag.	2
Committenti	pag.	3
Responsabili	pag.	3
Imprese	pag.	5
Documentazione	pag.	8
Descrizione del contesto in cui è collocata l'area del cantiere	pag.	12
Descrizione sintetica dell'opera	pag.	15
Area del cantiere	pag.	17
Caratteristiche area del cantiere	pag.	18
Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere	pag.	21
Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante	pag.	23
Organizzazione del cantiere	pag.	24
Segnaletica generale prevista nel cantiere	pag.	31
Lavorazioni e loro interferenze	pag.	33
• A. allestimento e organizzazione del cantiere fisso	pag.	33
• A1. area di lavoro (fase)	pag.	33
• Allestimento di depositi, zone stoccaggio materiali ed impianti fissi (sottofase)	pag.	33
• Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (sottofase)	pag.	34
• Segnaletica di cantiere (sottofase)	pag.	34
• Montaggio del ponteggio metallico fisso (sottofase)	pag.	35
• A2. baraccamenti e servizi (fase)	pag.	35
• Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (sottofase)	pag.	35
• A3. impianti di cantiere (fase)	pag.	36
• Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere (sottofase)	pag.	36
• Realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche del cantiere (sottofase)	pag.	36
• Realizzazione di impianto elettrico del cantiere (sottofase)	pag.	37
• A.4. allestimento cantiere stradale (fase)	pag.	37
• Allestimento di cantiere temporaneo su strada (sottofase)	pag.	37
• Disallestimento di cantiere temporaneo su strada (sottofase)	pag.	38
• A5. smobilizzo del cantiere (fase)	pag.	38
• Pulizia generale dell'area di cantiere (sottofase)	pag.	38
• Smontaggio del ponteggio metallico fisso (sottofase)	pag.	39
• Smobilizzo del cantiere (sottofase)	pag.	39
• B. decespugliamento - interferenze sottoservizi	pag.	40
• Rimozione selettiva delle specie arboree e arbustive (fase)	pag.	40
• Taglio di arbusti e vegetazione in genere (fase)	pag.	41
• Scavo a sezione obbligata (fase)	pag.	41
• Spostamento fog acq bianche e cavi elettrici (fase)	pag.	42
• C. realizzazione di micropali	pag.	42
• Perforazioni per micropali (fase)	pag.	42
• Realizzazione di micropali in acciaio (fase)	pag.	42
• Getto di calcestruzzo per micropali (fase)	pag.	43
• D. realizzazione di cordolo testapalo in c.a.	pag.	43
• Realizzazione della carpenteria di cordoli in c.a. in fondazione (fase)	pag.	43
• Getto di calcestruzzo di cordoli in c.a. in fondazione (fase)	pag.	44
• E. demolizione parziale muro e realizzazione contrafforti	pag.	45
• Demolizione di strutture in c.a. eseguita a mano (fase)	pag.	45
• Inghisaggio ferri in elementi strutturali (fase)	pag.	45
• Lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a. (fase)	pag.	46

• Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a. (fase)	pag.	46
• Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione (fase)	pag.	47
• Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione (fase)	pag.	47
• F. lavori stradali	pag.	48
• Posa di barriere protettive in c.a. (fase)	pag.	48
• Formazione di manto di usura e collegamento (fase)	pag.	49
• Pulizia di sede stradale (fase)	pag.	49
Rischi individuati nelle lavorazioni e relative misure preventive e protettive.	pag.	51
Attrezzature utilizzate nelle lavorazioni	pag.	60
Macchine utilizzate nelle lavorazioni	pag.	68
Potenza sonora attrezzature e macchine	pag.	73
Coordinamento generale del psc	pag.	75
Coordinamento delle lavorazioni e fasi	pag.	76
Coordinamento per uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva	pag.	81
Modalita' organizzative della cooperazione, del coordinamento e della reciproca informazione tra le imprese/lavoratori autonomi	pag.	82
Conclusioni generali	pag.	84

Genova, 02/09/2021

Firma

ALLEGATO "A"

Comune di Genova

Provincia di GE

DIAGRAMMA DI GANTT

cronoprogramma dei lavori

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)

(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

OGGETTO: Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del civico n. 264 - Lotto 2

COMMITTENTE: Comune di Genova.

CANTIERE: Via Lodi, Genova (GE)

Genova, 02/09/2021

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

(Signorelli Evaso Moncalvo - INGEGNERI ASSOCIATI)

per presa visione

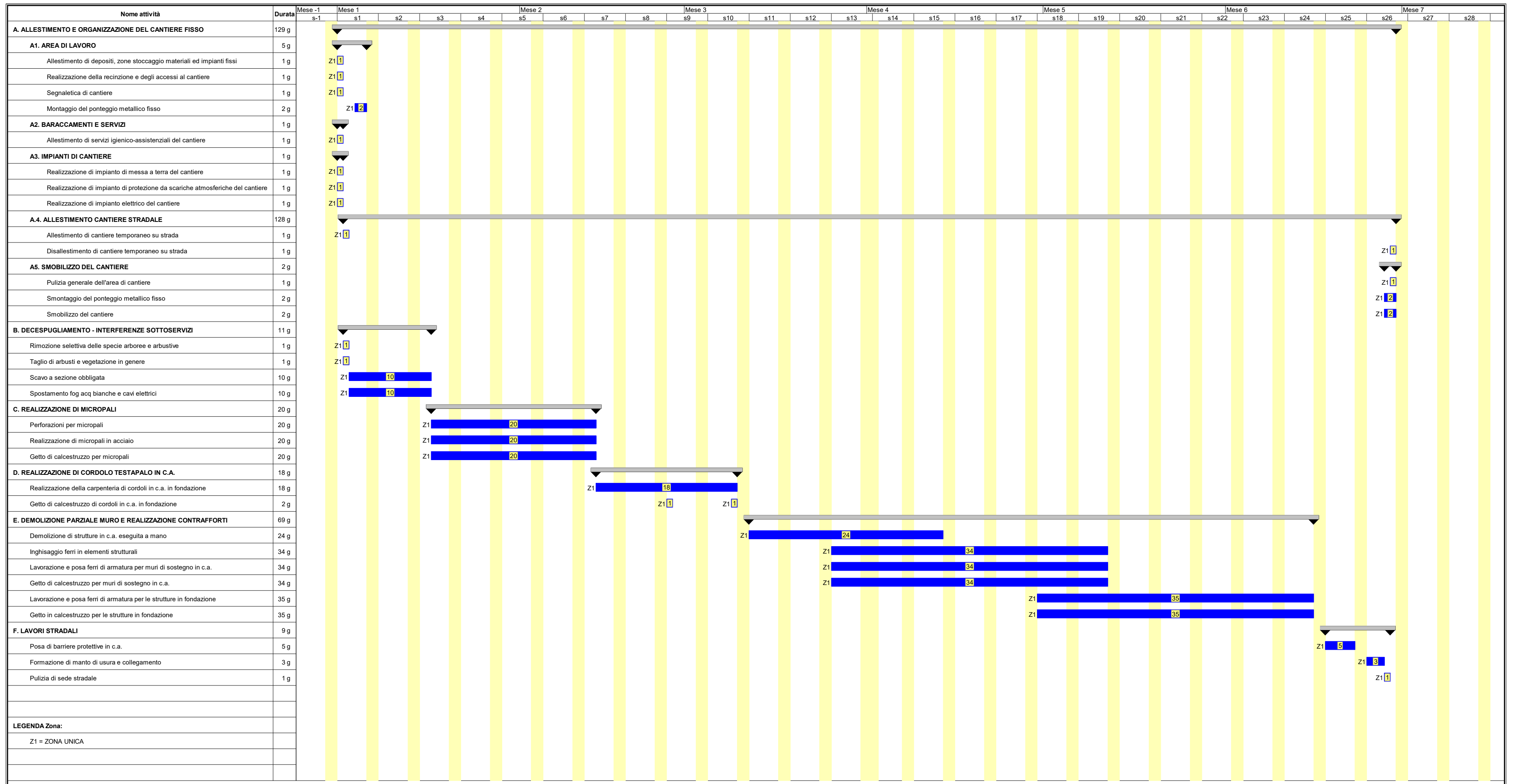
IL COMMITTENTE

(Settore Gestione contratto ASTER - STRADE - Comune di Genova)

Signorelli Evaso Moncalvo - INGEGNERI ASSOCIATI

Via Garibaldi n. 8
16124 GENOVA (GE)
Tel.: 0105701737 - Fax: 0105303623
E-Mail: info@studiosignorelli.com

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.



ALLEGATO "B"

Comune di Genova
Provincia di GE

ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)
(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

OGGETTO: Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del civico n. 264 - Lotto 2

COMMITTENTE: Comune di Genova.

CANTIERE: Via Lodi, Genova (GE)

Genova, 02/09/2021

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

(Signorelli Evaso Moncalvo - INGEGNERI ASSOCIATI)

per presa visione

IL COMMITTENTE

(Settore Gestione contratto ASTER - STRADE - Comune di Genova)

Signorelli Evaso Moncalvo - INGEGNERI ASSOCIATI

Via Garibaldi n. 8
16124 GENOVA (GE)
Tel.: 0105701737 - Fax: 0105303623
E-Mail: info@studiosignorelli.com

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

La valutazione dei rischi è stata effettuata ai sensi della normativa italiana vigente:

- **D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81**, "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

Testo coordinato con:

- **D.L. 3 giugno 2008, n. 97**, convertito con modificazioni dalla **L. 2 agosto 2008, n. 129**;
- **D.L. 25 giugno 2008, n. 112**, convertito con modificazioni dalla **L. 6 agosto 2008, n. 133**;
- **D.L. 30 dicembre 2008, n. 207**, convertito con modificazioni dalla **L. 27 febbraio 2009, n. 14**;
- **L. 18 giugno 2009, n. 69**;
- **L. 7 luglio 2009, n. 88**;
- **D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106**;
- **D.L. 30 dicembre 2009, n. 194**, convertito con modificazioni dalla **L. 26 febbraio 2010, n. 25**;
- **D.L. 31 maggio 2010, n. 78**, convertito con modificazioni dalla **L. 30 luglio 2010, n. 122**;
- **L. 4 giugno 2010, n. 96**;
- **L. 13 agosto 2010, n. 136**;
- **Sentenza della Corte costituzionale 2 novembre 2010, n. 310**;
- **D.L. 29 dicembre 2010, n. 225**, convertito con modificazioni dalla **L. 26 febbraio 2011, n. 10**;
- **D.L. 12 maggio 2012, n. 57**, convertito con modificazioni dalla **L. 12 luglio 2012, n. 101**;
- **L. 1 ottobre 2012, n. 177**;
- **L. 24 dicembre 2012, n. 228**;
- **D.Lgs. 13 marzo 2013, n. 32**;
- **D.P.R. 28 marzo 2013, n. 44**;
- **D.L. 21 giugno 2013, n. 69**, convertito con modificazioni dalla **L. 9 agosto 2013, n. 98**;
- **D.L. 28 giugno 2013, n. 76**, convertito con modificazioni dalla **L. 9 agosto 2013, n. 99**;
- **D.L. 14 agosto 2013, n. 93**, convertito con modificazioni dalla **L. 15 ottobre 2013, n. 119**;
- **D.L. 31 agosto 2013, n. 101**, convertito con modificazioni dalla **L. 30 ottobre 2013, n. 125**;
- **D.L. 23 dicembre 2013, n. 145**, convertito con modificazioni dalla **L. 21 febbraio 2014, n. 9**;
- **D.Lgs. 19 febbraio 2014, n. 19**;
- **D.Lgs. 15 giugno 2015, n. 81**;
- **L. 29 luglio 2015, n. 115**;
- **D.Lgs. 14 settembre 2015, n. 151**;
- **D.L. 30 dicembre 2015, n. 210** convertito con modificazioni dalla **L. 25 febbraio 2016, n. 21**;
- **D.Lgs. 15 febbraio 2016, n. 39**;
- **D.Lgs. 1 agosto 2016, n. 159**;
- **D.L. 30 dicembre 2016, n. 244** convertito con modificazioni dalla **L. 27 febbraio 2017, n. 19**;
- **D.L. 4 ottobre 2018, n. 113** convertito con modificazioni dalla **L. 1 dicembre 2018, n. 132**;
- **D.Lgs. 19 febbraio 2019, n. 17**;
- **D.I. 02 maggio 2020**;
- **D.Lgs. 1 giugno 2020, n. 44**;
- **D.Lgs. 31 luglio 2020, n. 101**;
- **D.L. 7 ottobre 2020, n. 125** convertito con modificazioni dalla **L. 27 novembre 2020, n. 159**;
- **L. 18 dicembre 2020, n. 176**.

Individuazione del criterio generale seguito per la valutazione dei rischi

La valutazione del rischio [R], necessaria per definire le priorità degli interventi di miglioramento della sicurezza aziendale, è stata effettuata tenendo conto dell'entità del danno [E] (funzione delle conseguenze sulle persone in base ad eventuali conoscenze statistiche o in base al registro degli infortuni o a previsioni ipotizzabili) e della probabilità di accadimento dello stesso [P] (funzione di valutazioni di carattere tecnico e organizzativo, quali le misure di prevenzione e protezione adottate -collettive e individuali-, e funzione dell'esperienza lavorativa degli addetti e del grado di formazione, informazione e addestramento ricevuto).

La metodologia per la valutazione "semi-quantitativa" dei rischi occupazionali generalmente utilizzata è basata sul metodo "a matrice" di seguito esposto.

La **Probabilità di accadimento [P]** è la quantificazione (stima) della probabilità che il danno, derivante da un fattore di rischio dato, effettivamente si verifichi. Essa può assumere un valore sintetico tra 1 e 4, secondo la seguente gamma di soglie di probabilità di accadimento:

Soglia	Descrizione della probabilità di accadimento	Valore
Molto probabile	1) Sono noti episodi in cui il pericolo ha causato danno, 2) Il pericolo può trasformarsi in danno con una correlazione, 3) Il verificarsi del danno non susciterebbe sorpresa.	[P4]

Probabile	1) E' noto qualche episodio in cui il pericolo ha causato danno, 2) Il pericolo può trasformarsi in danno anche se non in modo automatico, 3) Il verificarsi del danno susciterebbe scarsa sorpresa.	[P3]
Poco probabile	1) Sono noti rari episodi già verificati, 2) Il danno può verificarsi solo in circostanze particolari, 3) Il verificarsi del danno susciterebbe sorpresa.	[P2]
Improbabile	1) Non sono noti episodi già verificati, 2) Il danno si può verificare solo per una concatenazione di eventi improbabili e tra loro indipendenti, 3) Il verificarsi del danno susciterebbe incredulità.	[P1]

L'Entità del danno [E] è la quantificazione (stima) del potenziale danno derivante da un fattore di rischio dato. Essa può assumere un valore sintetico tra 1 e 4, secondo la seguente gamma di soglie di danno:

Soglia	Descrizione dell'entità del danno	Valore
Gravissimo	1) Infortunio con lesioni molto gravi irreversibili e invalidità totale o conseguenze letali, 2) Esposizione cronica con effetti letali o totalmente invalidanti.	[E4]
Grave	1) Infortunio o inabilità temporanea con lesioni significative irreversibili o invalidità parziale. 2) Esposizione cronica con effetti irreversibili o parzialmente invalidanti.	[E3]
Significativo	1) Infortunio o inabilità temporanea con disturbi o lesioni significative reversibili a medio termine. 2) Esposizione cronica con effetti reversibili.	[E2]
Lieve	1) Infortunio o inabilità temporanea con effetti rapidamente reversibili. 2) Esposizione cronica con effetti rapidamente reversibili.	[E1]

Individuato uno specifico pericolo o fattore di rischio, il valore numerico del rischio [R] è stimato quale prodotto dell'Entità del danno [E] per la Probabilità di accadimento [P] dello stesso.

$$[R] = [P] \times [E]$$

Il Rischio [R], quindi, è la quantificazione (stima) del rischio. Esso può assumere un valore sintetico compreso tra 1 e 16, come si può evincere dalla matrice del rischio di seguito riportata.

Rischio [R]	Improbabile [P1]	Poco probabile [P2]	Probabile [P3]	Molto probabile [P4]
Danno lieve [E1]	Rischio basso [P1]X[E1]=1	Rischio basso [P2]X[E1]=2	Rischio moderato [P3]X[E1]=3	Rischio moderato [P4]X[E1]=4
Danno significativo [E2]	Rischio basso [P1]X[E2]=2	Rischio moderato [P2]X[E2]=4	Rischio medio [P3]X[E2]=6	Rischio rilevante [P4]X[E2]=8
Danno grave [E3]	Rischio moderato [P1]X[E3]=3	Rischio medio [P2]X[E3]=6	Rischio rilevante [P3]X[E3]=9	Rischio alto [P4]X[E3]=12
Danno gravissimo [E4]	Rischio moderato [P1]X[E4]=4	Rischio rilevante [P2]X[E4]=8	Rischio alto [P3]X[E4]=12	Rischio alto [P4]X[E4]=16

ESITO DELLA VALUTAZIONE DEI RISCHI

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
- AREA DEL CANTIERE -		
RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE		
RT	Abitazioni	
RS	Rumore	E2 * P1 = 2
RS	Polveri	E2 * P1 = 2
- ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE -		
OR	Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche	
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
OR	Impianti di alimentazione (elettricità, acqua, ecc.)	
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
OR	Zone di stoccaggio materiali	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
	- LAVORAZIONI E FASTI -	
LF	A. ALLESTIMENTO E ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE FISSO	
LF	A1. AREA DI LAVORO (fase)	
LF	Allestimento di depositi, zone stoccaggio materiali ed impianti fissi (sottofase)	
LV	Addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
LF	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (sottofase)	
LV	Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
	accettabili.]	
MA	Autocarro	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
LF	Segnaletica di cantiere (sottofase)	
LV	Addetto alla realizzazione della segnaletica di cantiere	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
LF	Montaggio del ponteggio metallico fisso (sottofase)	
LV	Addetto al montaggio del ponteggio metallico fisso	
AT	Argano a bandiera	
RS	Caduta dall'alto	E4 * P2 = 8
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E4 * P1 = 4
RM	Rumore per "Ponteggiatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
LF	A2. BARACCAMENTI E SERVIZI (fase)	
LF	Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (sottofase)	
LV	Addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro	
RS	Cesoamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
MA	Autogru	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
LF	A3. IMPIANTI DI CANTIERE (fase)	
LF	Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere (sottofase)	
LV	Adetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Avvitatore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E3 * P3 = 9
LF	Realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche del cantiere (sottofase)	
LV	Adetto alla realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche del cantiere	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Elettrocuzione	E3 * P3 = 9
LF	Realizzazione di impianto elettrico del cantiere (sottofase)	
LV	Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio mobile o trabattello	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E3 * P3 = 9
LF	A.4. ALLESTIMENTO CANTIERE STRADALE (fase)	
LF	Allestimento di cantiere temporaneo su strada (sottofase)	
LV	Addetto all'allestimento di cantiere temporaneo su strada	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro	
RS	Cesoamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
LF	Disallestimento di cantiere temporaneo su strada (sottofase)	
LV	Addetto al disallestimento di cantiere temporaneo su strada	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro	
RS	Cesoamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
LF	A5. SMOBILIZZO DEL CANTIERE (fase)	
LF	Pulizia generale dell'area di cantiere (sottofase)	
LV	Addetto alla pulizia generale dell'area di cantiere	
AT	Attrezzi manuali	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
LF	Smontaggio del ponteggio metallico fisso (sottofase)	
LV	Addetto allo smontaggio del ponteggio metallico fisso	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E4 * P1 = 4
RM	Rumore per "Ponteggiatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
LF	Smobilizzo del cantiere (sottofase)	
LV	Addetto allo smobilizzo del cantiere	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
MA	Autogru	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
LF	B. DECESPUGLIAMENTO - INTERFERENZE SOTTOSERVIZI	
LF	Rimozione selettiva delle specie arboree e arbustive (fase)	
LV	Addetto alla rimozione selettiva delle specie arboree e arbustive	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Motosega	
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E4 * P2 = 8
RM	Rumore per "Addetto potatura" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Addetto potatura" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² ", WBV "Non presente"]	E2 * P3 = 6
LF	Taglio di arbusti e vegetazione in genere (fase)	
LV	Addetto al taglio di arbusti e vegetazione in genere	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Decespugliatore a motore	
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Motosega	
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Addetto decespugliatore a motore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Addetto decespugliatore a motore" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² ", WBV "Non presente"]	E3 * P3 = 9
LF	Scavo a sezione obbligata (fase)	
LV	Addetto allo scavo a sezione obbligata	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E4 * P3 = 12
RS	Seppellimento, sprofondamento	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
MA	Escavatore	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	E2 * P3 = 6
MA	Pala meccanica	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	E2 * P3 = 6
LF	C. REALIZZAZIONE DI MICROPALI	
LF	Perforazioni per micropali (fase)	
LV	Addetto alla perforazioni per micropali	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
MA	Dumper	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore dumper" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)."]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore dumper" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	E2 * P3 = 6
MA	Sonda di perforazione	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore trivellatrice" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)."]	E2 * P2 = 4
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore trivellatrice" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	E2 * P3 = 6
LF	Realizzazione di micropali in acciaio (fase)	
LV	Addetto alla realizzazione di micropali in acciaio	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Impianto di iniezione per miscele cementizie	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Scoppio	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
MA	Sonda di perforazione	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore trivellatrice" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	E2 * P2 = 4
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore trivellatrice" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	E2 * P3 = 6
MA	Dumper	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore dumper" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore dumper" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	E2 * P3 = 6
LF	Getto di calcestruzzo per micropali (fase)	
LV	Addetto al getto di calcestruzzo per micropali	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Impianto di iniezione per miscele cementizie	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Scoppio	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
LF	D. REALIZZAZIONE DI CORDOLO TESTAPALO IN C.A.	
LF	Realizzazione della carpenteria di cordoli in c.a. in fondazione (fase)	
LV	Addetto alla realizzazione della carpenteria di cordoli in c.a. in fondazione	
AT	Andatoio e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Pompa a mano per disarmante	
RS	Nebbie	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Carpentiere" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
LF	Getto di calcestruzzo di cordoli in c.a. in fondazione (fase)	
LV	Addetto al getto di calcestruzzo di cordoli in c.a. in fondazione	
AT	Andatoio e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Vibratore elettrico per calcestruzzo	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
MA	Autobetoniera	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P2 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
MA	Autopompa per cls	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
LF	E. DEMOLIZIONE PARZIALE MURO E REALIZZAZIONE CONTRAFFORTI	
LF	Demolizione di strutture in c.a. eseguita a mano (fase)	
LV	Adetto alla demolizione di strutture in c.a. eseguita a mano	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Centralina idraulica a motore	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Scoppio	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Canale per scarico macerie	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
AT	Cesoi pneumatiche	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Compressore con motore endotermico	
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
AT	Martello demolitore pneumatico	
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Seppellimento, sprofondamento	E3 * P2 = 6
RS	Inalazione polveri, fibre	E2 * P3 = 6
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
	accettabili.]	
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
RS	Caduta dall'alto	E4 * P3 = 12
VB	Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² ", WBV "Non presente"]	E3 * P3 = 9
MA	Autocarro	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
LF	Inghisaggio ferri in elementi strutturali (fase)	
LV	Addetto all'inghisaggio ferri in elementi strutturali	
AT	Argano a bandiera	
RS	Caduta dall'alto	E4 * P2 = 8
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio metallico fisso	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E4 * P4 = 16
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
LF	Lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a. (fase)	
LV	Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a.	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trancia-piegaferri	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
LF	Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a. (fase)	
LV	Addetto al getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
AT	Vibratore elettrico per calcestruzzo	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
MA	Autobetoniera	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P2 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
MA	Autopompa per cls	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
LF	Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione (fase)	
LV	Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trancia-piegaferrì	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
LF	Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione (fase)	
LV	Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Vibratore elettrico per calcestruzzo	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
MA	Autobetoniera	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P2 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	azione: 80 dB(A) e 135 dB(C).]	
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
MA	Autopompa per cls	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C).]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
LF	F. LAVORI STRADALI	
LF	Posa di barriere protettive in c.a. (fase)	
LV	Addetto alla posa di barriere protettive in c.a.	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
MA	Autocarro con gru	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C).]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
LF	Formazione di manto di usura e collegamento (fase)	
LV	Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
CM	Cancerogeno e mutageno [Rischio alto per la salute.]	E4 * P4 = 16
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
MA	Finitrice	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore rifinitrice" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C).]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore rifinitrice" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	E2 * P3 = 6
MA	Rullo compressore	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore rullo compressore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C).]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore rullo compressore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	E2 * P3 = 6
MA	Autocarro dumper	
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P3 = 3
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C).]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
LF	Pulizia di sede stradale (fase)	
LV	Addetto alla pulizia di sede stradale	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
MA	Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale)	
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2

LEGENDA:

[CA] = Caratteristiche area del Cantiere; [FE] = Fattori esterni che comportano rischi per il Cantiere; [RT] = Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante; [OR] = Organizzazione del Cantiere; [LF] = Lavorazione; [MA] = Macchina; [LV] = Lavoratore; [AT] = Attrezzo; [RS] = Rischio; [RM] = Rischio rumore; [VB] = Rischio vibrazioni; [CH] = Rischio chimico; [CHS] = Rischio chimico (sicurezza); [MC1] = Rischio M.M.C.(sollevamento e trasporto); [MC2] = Rischio M.M.C.(spinta e traino); [MC3] = Rischio M.M.C.(elevata frequenza); [ROA] = Rischio R.O.A.(operazioni di saldatura); [CM] = Rischio cancerogeno e mutageno; [BIO] = Rischio biologico; [RL] = Rischio R.O.A. (laser); [RNC] = Rischio R.O.A. (non coerenti); [CEM] = Rischio campi elettromagnetici; [AM] = Rischio amianto; [RON] = Rischio radiazioni ottiche naturali; [MCS] = Rischio microclima (caldo severo); [MFS] = Rischio microclima (freddo severo); [SA] = Rischio scariche atmosferiche; [IN] = Rischio incendio; [PR] = Prevenzione; [IC] = Coordinamento; [SG] = Segnaletica; [CG] = Coordinamento delle Lavorazioni e Fasi; [UO] = Ulteriori osservazioni; [E1] = Danno lieve; [E2] = Danno significativo; [E3] = Danno grave; [E4] = Danno gravissimo; [P1] = Improbabile; [P2] = Poco probabile; [P3] = Probabile; [P4] = Molto probabile.

ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente agli indirizzi operativi del Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:

- **Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 3 del 13 febbraio 2014)**, "Decreto legislativo 81/2008, Titolo VIII, Capo I, II, III, IV e V sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro - indicazioni operative".

In particolare, per il calcolo del livello di esposizione giornaliera o settimanale e per il calcolo dell'attenuazione offerta dai dispositivi di protezione individuale dell'udito, si è tenuto conto della specifica normativa tecnica di riferimento:

- **UNI EN ISO 9612:2011**, "Acustica - Determinazione dell'esposizione al rumore negli ambienti di lavoro - Metodo tecnico progettuale".
- **UNI 9432:2011**, "Acustica - Determinazione del livello di esposizione personale al rumore nell'ambiente di lavoro".
- **UNI EN 458**, "Protettori dell'udito - Raccomandazioni per la selezione, l'uso, la cura e la manutenzione - Documento guida".

Premessa

La valutazione dell'esposizione dei lavoratori al rumore durante il lavoro è stata effettuata prendendo in considerazione in particolare:

- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a rumore impulsivo;
- i valori limite di esposizione e i valori di azione di cui all'art. 189 del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n.81;
- tutti gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rumore, con particolare riferimento alle donne in gravidanza e i minori;
- per quanto possibile a livello tecnico, tutti gli effetti sulla salute e sicurezza dei lavoratori derivanti da interazioni fra rumore e sostanze ototossiche connesse con l'attività svolta e fra rumore e vibrazioni;
- tutti gli effetti indiretti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori risultanti da interazioni fra rumore e segnali di avvertimento o altri suoni che vanno osservati al fine di ridurre il rischio di infortuni;
- le informazioni sull'emissione di rumore fornite dai costruttori dell'attrezzatura di lavoro in conformità alle vigenti disposizioni in materia;
- l'esistenza di attrezzature di lavoro alternative progettate per ridurre l'emissione di rumore;
- il prolungamento del periodo di esposizione al rumore oltre l'orario di lavoro normale;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica;
- la disponibilità di dispositivi di protezione dell'udito con adeguate caratteristiche di attenuazione.

Qualora i dati indicati nelle schede di valutazione, riportate nella relazione, hanno origine da Banca Dati [B], la valutazione relativa a quella scheda ha carattere preventivo, così come previsto dall'art. 190 del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81.

Calcolo dei livelli di esposizione

I modelli di calcolo adottati per stimare i livelli di esposizione giornaliera o settimanale di ciascun lavoratore, l'attenuazione e adeguatezza dei dispositivi sono i modelli riportati nella normativa tecnica. In particolare ai fini del calcolo dell'esposizione personale al rumore è stata utilizzata la seguente espressione che impiega le percentuali di tempo dedicato alle attività, anziché il tempo espresso in ore/minuti:

$$L_{EX} = 10 \log \sum_{i=1}^n \frac{p_i}{100} 10^{0,1L_{Aeq,i}}$$

dove:

L_{EX} è il livello di esposizione personale in dB(A);

$L_{Aeq,i}$ è il livello di esposizione media equivalente L_{eq} in dB(A) prodotto dall'i-esima attività comprensivo delle incertezze;

p_i è la percentuale di tempo dedicata all'attività i-esima

Ai fini della verifica del rispetto del valore limite 87 dB(A) per il calcolo dell'esposizione personale effettiva al rumore l'espressione utilizzata è analoga alla precedente dove, però, si è utilizzato al posto di livello di esposizione media equivalente il livello di esposizione media equivalente effettivo che tiene conto dell'attenuazione del DPI scelto.

I metodi utilizzati per il calcolo del $L_{Aeq,i}$ effettivo e del p_{peak} effettivo a livello dell'orecchio quando si indossa il protettore auricolare, a seconda dei dati disponibili sono quelli previsti dalla norma UNI EN 458:

- Metodo in Banda d'Ottava
- Metodo HML
- Metodo di controllo HML
- Metodo SNR
- Metodo per rumori impulsivi

La verifica di efficacia dei dispositivi di protezione individuale dell'udito, applicando sempre le indicazioni fornite dalla UNI EN 458, è stata fatta confrontando $L_{Aeq,i}$ effettivo e del p_{peak} effettivo con quelli desumibili dalle seguenti tabella.

Rumori non impulsivi

Livello effettivo all'orecchio L_{Aeq}	Stima della protezione
Maggiore di Lact	Insufficiente
Tra Lact e Lact - 5	Accettabile
Tra Lact - 5 e Lact - 10	Buona
Tra Lact - 10 e Lact - 15	Accettabile
Minore di Lact - 15	Troppo alta (iperprotezione)

Rumori non impulsivi "Controllo HML" (*)

Livello effettivo all'orecchio L_{Aeq}	Stima della protezione
Maggiore di Lact	Insufficiente
Tra Lact e Lact - 15	Accettabile/Buona
Minore di Lact - 15	Troppo alta (iperprotezione)

Rumori impulsivi

Livello effettivo all'orecchio L_{Aeq} e p_{peak}	Stima della protezione
L_{Aeq} o p_{peak} maggiore di Lact	DPI-u non adeguato
L_{Aeq} e p_{peak} minori di Lact	DPI-u adeguato

Il livello di azione Lact, secondo le indicazioni della UNI EN 458, corrisponde al valore d'azione oltre il quale c'è l'obbligo di utilizzo dei DPI dell'udito.

(*) Nel caso il valore di attenuazione del DPI usato per la verifica è quello relativo al rumore ad alta frequenza (Valore H) la stima della protezione vuol verificare se questa è "insufficiente" (L_{Aeq} maggiore di Lact) o se la protezione "può essere accettabile" (L_{Aeq} minore di Lact) a condizione di maggiori informazioni sul rumore che si sta valutando.

Banca dati RUMORE del CPT di Torino

Banca dati realizzata dal C.P.T.-Torino e co-finanziata da INAIL-Regione Piemonte, in applicazione del comma 5-bis, art.190 del D.Lgs. 81/2008 al fine di garantire disponibilità di valori di emissione acustica per quei casi nei quali risulta impossibile disporre di valori misurati sul campo. Banca dati approvata dalla Commissione Consultiva Permanente in data 20 aprile 2011. La banca dati è realizzata secondo la metodologia seguente:

- Procedure di rilievo della potenza sonora, secondo la norma UNI EN ISO 3746 – 2009.
- Procedure di rilievo della pressione sonora, secondo la norma UNI 9432 - 2008.

Schede macchina/attrezzatura complete di:

- dati per la precisa identificazione (tipologia, marca, modello);
- caratteristiche di lavorazione (fase, materiali);
- analisi in frequenza;

Per le misure di potenza sonora si è utilizzata questa strumentazione:

- Fonometro: B&K tipo 2250.
- Calibratore: B&K tipo 4231.
- Nel 2008 si è utilizzato un microfono B&K tipo 4189 da 1/2".
- Nel 2009 si è utilizzato un microfono B&K tipo 4155 da 1/2".

Per le misurazioni di pressione sonora si utilizza un analizzatore SVANTEK modello "SVAN 948" per misure di Rumore, conforme alle norme EN 60651/1994, EN 60804/1 994 classe 1, ISO 8041, ISO 108161 IEC 651, IEC 804 e IEC 61672-1

La strumentazione è costituita da:

- Fonometro integratore mod. 948, di classe I, digitale, conforme a: IEC 651, IEC 804 e IEC 61 672-1. Velocità di acquisizione da 10 ms a 1 h con step da 1 sec. e 1 min.
- Ponderazioni: A, B, Lin.
- Analizzatore: Real-Time 1/1 e 1/3 d'ottava, FFT, RT6O.
- Campo di misura: da 22 dBA a 140 dBA.
- Gamma dinamica: 100 dB, A/D convertitore 4 x 20 bits.
- Gamma di frequenza: da 10 Hz a 20 kHz.
- Rettificatore RMS digitale con rivelatore di Picco, risoluzione 0,1 dB.
- Microfono: SV 22 (tipo 1), 50 mV/Pa, a condensatore polarizzato 1/2" con preamplificatore IEPE modello SV 12L.
- Calibratore: B&K (tipo 4230), 94 dB, 1000 Hz.

Per ciò che concerne i protocolli di misura si rimanda all'allegato alla lettera Circolare del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali del 30 giugno 2011.

N.B. La dove non è stato possibile reperire i valori di emissione sonora di alcune attrezzature in quanto non presenti nella nuova banca dati del C.P.T.-Torino si è fatto riferimento ai valori riportati ne precedente banca dati anche questa approvata dalla Commissione Consultiva Permanente.

ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE

Di seguito sono riportati i lavoratori impiegati in lavorazioni e attività comportanti esposizione al rumore. Per ogni mansione è indicata la fascia di appartenenza al rischio rumore.

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto al montaggio del ponteggio metallico fisso	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
2) Addetto al taglio di arbusti e vegetazione in genere	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
3) Addetto alla demolizione di strutture in c.a. eseguita a mano	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
4) Addetto alla realizzazione della carpenteria di cordoli in c.a. in fondazione	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
5) Addetto alla rimozione selettiva delle specie arboree e arbustive	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
6) Addetto allo smontaggio del ponteggio metallico fisso	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
7) Autobetoniera	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
8) Autocarro	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
9) Autocarro con gru	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
10) Autocarro dumper	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
11) Autogru	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
12) Autopompa per cls	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
13) Dumper	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
14) Escavatore	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
15) Finitrice	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
16) Pala meccanica	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
17) Rullo compressore	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
18) Sonda di perforazione	"Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)"
19) Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale)	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"

SCHEDE DI VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE

Le schede di rischio che seguono riportano l'esito della valutazione per ogni mansione e, così come disposto dalla normativa tecnica, i seguenti dati:

- i tempi di esposizione per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore, come forniti dal datore di lavoro previa consultazione con i lavoratori o con i loro rappresentanti per la sicurezza;
- i livelli sonori continui equivalenti ponderati A per ciascuna attività (attrezzatura) comprensivi di incertezze;
- i livelli sonori di picco ponderati C per ciascuna attività (attrezzatura);
- i rumori impulsivi;
- la fonte dei dati (se misurati [A] o da Banca Dati [B]);
- il tipo di DPI-u da utilizzare.
- livelli sonori continui equivalenti ponderati A effettivi per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore;
- livelli sonori di picco ponderati C effettivi per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore;
- efficacia dei dispositivi di protezione auricolare;
- livello di esposizione giornaliera o settimanale o livello di esposizione a attività con esposizione al rumore molto variabile (art. 191);

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto al montaggio del ponteggio metallico fisso	SCHEDA N.1 - Rumore per "Ponteggiatore"
Addetto al taglio di arbusti e vegetazione in genere	SCHEDA N.2 - Rumore per "Addetto decespugliatore a motore"

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto alla demolizione di strutture in c.a. eseguita a mano	SCHEDA N.3 - Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"
Addetto alla realizzazione della carpenteria di cordoli in c.a. in fondazione	SCHEDA N.4 - Rumore per "Carpentiere"
Addetto alla rimozione selettiva delle specie arboree e arbustive	SCHEDA N.5 - Rumore per "Addetto potatura"
Addetto allo smontaggio del ponteggio metallico fisso	SCHEDA N.1 - Rumore per "Ponteggiatore"
Autobetoniera	SCHEDA N.6 - Rumore per "Operatore autobetoniera"
Autocarro con gru	SCHEDA N.7 - Rumore per "Operatore autocarro"
Autocarro dumper	SCHEDA N.7 - Rumore per "Operatore autocarro"
Autocarro	SCHEDA N.7 - Rumore per "Operatore autocarro"
Autogru	SCHEDA N.8 - Rumore per "Operatore autogru"
Autopompa per cls	SCHEDA N.9 - Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)"
Dumper	SCHEDA N.10 - Rumore per "Operatore dumper"
Escavatore	SCHEDA N.11 - Rumore per "Operatore escavatore"
Finitrice	SCHEDA N.12 - Rumore per "Operatore rifinitrice"
Pala meccanica	SCHEDA N.13 - Rumore per "Operatore pala meccanica"
Rullo compressore	SCHEDA N.14 - Rumore per "Operatore rullo compressore"
Sonda di perforazione	SCHEDA N.15 - Rumore per "Operatore trivellatrice"
Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale)	SCHEDA N.16 - Rumore per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice"

SCHEDA N.1 - Rumore per "Ponteggiatore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 31 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
					Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)														
1) GRU (B289)																
25.0	77.0	NO	77.0	-	-											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
L_{EX}			71.0													
L_{EX}(effettivo)			71.0													
Fascia di appartenenza:																
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".																
Mansioni:																
Addetto al montaggio del ponteggio metallico fisso; Addetto allo smontaggio del ponteggio metallico fisso.																

SCHEDA N.2 - Rumore per "Addetto decespugliatore a motore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 283 del C.P.T. Torino (Manutenzione verde - Manutenzione verde).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
					Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)														

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore													
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								
					125	250	500	1k	2k	4k	8k	L	M
1) DECESPUGLIATORE (B638)													
70.0	90.0	NO	75.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	20.0	-
L_{EX}		89.0											
L_{EX}(effettivo)		74.0											
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".													
Mansioni: Addetto al taglio di arbusti e vegetazione in genere.													

SCHEDA N.3 - Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 279 del C.P.T. Torino (Demolizioni - Demolizioni manuali).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore													
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								
					125	250	500	1k	2k	4k	8k	L	M
1) MARTELLO - SCLAVERANO - SGD 90 [Scheda: 918-TO-1253-1-RPR-11]													
30.0	104.6	NO	78.4	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								
	125.8	[B]	125.8		-	-	-	-	-	-	-	35.0	-
L_{EX}		100.0											
L_{EX}(effettivo)		74.0											
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".													
Mansioni: Addetto alla demolizione di strutture in c.a. eseguita a mano.													

SCHEDA N.4 - Rumore per "Carpentiere"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 32 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore													
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								
					125	250	500	1k	2k	4k	8k	L	M
1) SEGA CIRCOLARE - EDILSIDER - MASTER 03C MF [Scheda: 908-TO-1281-1-RPR-11]													
10.0	99.6	NO	77.1	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								
	122.4	[B]	122.4		-	-	-	-	-	-	-	30.0	-
L_{EX}		90.0											

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
L_{EX}(effettivo)		68.0														
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".																
Mansioni: Addetto alla realizzazione della carpenteria di cordoli in c.a. in fondazione.																

SCHEDA N.5 - Rumore per "Addetto potatura"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 281 del C.P.T. Torino (Manutenzione verde - Manutenzione verde).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
1) ELETTRROSEGA - MCCULLOCH - ES 15 ELECTRAMAC 240 [Scheda: 921-TO-1244-1-RPR-11]																
85.0	94.8	NO	79.8	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								20.0	-	-	-
	116.3	[B]	116.3		-	-	-	-	-	-	-					
L_{EX}		95.0														
L_{EX}(effettivo)		80.0														
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".																
Mansioni: Addetto alla rimozione selettiva delle specie arboree e arbustive.																

SCHEDA N.6 - Rumore per "Operatore autobetoniera"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 28 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
1) AUTOBETONIERA (B10)																
80.0	80.0	NO	80.0	-	-								-	-	-	-
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-					
L_{EX}		80.0														
L_{EX}(effettivo)		80.0														
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".																

Tipo di esposizione: **Settimanale**

Rumore															
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione										
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k				
Mansioni: Autobetoniera.															

SCHEDA N.7 - Rumore per "Operatore autocarro"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: **Settimanale**

Rumore															
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione										
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k				
1) AUTOCARRO (B36)															
85.0	78.0	NO	78.0	-	-										
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
L_{EX}			78.0												
L_{EX}(effettivo)			78.0												
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".															
Mansioni: Autocarro; Autocarro con gru; Autocarro dumper.															

SCHEDA N.8 - Rumore per "Operatore autogru"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 26 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: **Settimanale**

Rumore															
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione										
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k				
1) AUTOGRU' (B90)															
75.0	81.0	NO	81.0	-	-										
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
L_{EX}			80.0												
L_{EX}(effettivo)			80.0												
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".															
Mansioni: Autogru.															

SCHEDA N.9 - Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 29 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: **Settimanale**

Rumore													
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV				L	M	H	SNR	
					125	250	500	1k					2k
1) AUTOPOMPA (B117)													
85.0	79.0	NO	79.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
L_{EX}			79.0										
L_{EX}(effettivo)			79.0										
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".													
Mansioni: Autopompa per cls.													

SCHEDA N.10 - Rumore per "Operatore dumper"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 27 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: **Settimanale**

Rumore													
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV				L	M	H	SNR	
					125	250	500	1k					2k
1) Utilizzo dumper (B194)													
85.0	88.0	NO	79.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	12.0	-
2) Manutenzione e pause tecniche (A315)													
10.0	64.0	NO	64.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
3) Fisiologico (A315)													
5.0	64.0	NO	64.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
L_{EX}			88.0										
L_{EX}(effettivo)			79.0										
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".													
Mansioni: Dumper.													

SCHEDA N.11 - Rumore per "Operatore escavatore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 23 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: **Settimanale**

Rumore													
--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tipo di esposizione: **Settimanale**

Rumore														
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
					Banda d'ottava APV								L	M
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k			
1) ESCAVATORE - FIAT-HITACHI - EX355 [Scheda: 941-TO-781-1-RPR-11]														
85.0	76.7	NO	76.7	-	-									
	113.0	[B]	113.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L_{EX}			76.0											
L_{EX}(effettivo)			76.0											
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".														
Mansioni: Escavatore.														

SCHEDA N.12 - Rumore per "Operatore rifinitrice"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 146 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: **Settimanale**

Rumore														
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
					Banda d'ottava APV								L	M
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k			
1) RIFINITRICE (B539)														
85.0	89.0	NO	74.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]									
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	20.0	-
L_{EX}			89.0											
L_{EX}(effettivo)			74.0											
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".														
Mansioni: Finitrice.														

SCHEDA N.13 - Rumore per "Operatore pala meccanica"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 72 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Tipo di esposizione: **Settimanale**

Rumore														
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
					Banda d'ottava APV								L	M
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k			
1) PALA MECCANICA - CATERPILLAR - 950H [Scheda: 936-TO-1580-1-RPR-11]														
85.0	68.1	NO	68.1	-	-									
	119.9	[B]	119.9		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L_{EX}			68.0											

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore												
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione							
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV				L	M	H	SNR
					125	250	500	1k				
L_{EX}(effettivo)			68.0									
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".												
Mansioni: Pala meccanica.												

SCHEDA N.14 - Rumore per "Operatore rullo compressore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 144 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore													
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV				L	M	H	SNR	
					125	250	500	1k					2k
1) RULLO COMPRESSORE (B550)													
85.0	89.0	NO	74.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	20.0	-
L_{EX}			89.0										
L_{EX}(effettivo)			74.0										
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".													
Mansioni: Rullo compressore.													

SCHEDA N.15 - Rumore per "Operatore trivellatrice"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 265 del C.P.T. Torino (Fondazioni speciali - Pali trivellati).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore													
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV				L	M	H	SNR	
					125	250	500	1k					2k
1) TRIVELLATRICE (B664)													
75.0	86.0	NO	71.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	20.0	-
L_{EX}			85.0										
L_{EX}(effettivo)			70.0										
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".													

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore														
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV						L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k				
Mansioni: Sonda di perforazione.														

SCHEDA N.16 - Rumore per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 286 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Pulizia stradale).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore														
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV						L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k				
1) SPAZZOLATRICE - ASPIRATRICE STRADALE (B611)														
85.0	88.0	NO	79.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]									
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	12.0	-	-
L_{EX}			88.0											
L_{EX}(effettivo)			79.0											
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".														
Mansioni: Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale).														

ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO VIBRAZIONI

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente agli indirizzi operativi del Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:

- **Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 3 del 13 febbraio 2014)**, "Decreto legislativo 81/2008, Titolo VIII, Capo I, II, III, IV e V sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro - indicazioni operative".

Premessa

La valutazione e, quando necessario, la misura dei livelli di vibrazioni è stata effettuata in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte A, del D.Lgs. 81/2008, per vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio (HAV), e in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte B, del D.Lgs. 81/2008, per le vibrazioni trasmesse al corpo intero (WBV).

La valutazione è stata effettuata prendendo in considerazione in particolare:

- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a vibrazioni intermittenti o a urti ripetuti;
- i valori limite di esposizione e i valori d'azione;
- gli eventuali effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rischio con particolare riferimento alle donne in gravidanza e ai minori;
- gli eventuali effetti indiretti sulla sicurezza e salute dei lavoratori risultanti da interazioni tra le vibrazioni meccaniche, il rumore e l'ambiente di lavoro o altre attrezzature;
- le informazioni fornite dal costruttore dell'attrezzatura di lavoro;
- l'esistenza di attrezzature alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione alle vibrazioni meccaniche;
- il prolungamento del periodo di esposizione a vibrazioni trasmesse al corpo intero al di là delle ore lavorative in locali di cui è responsabile il datore di lavoro;
- le condizioni di lavoro particolari, come le basse temperature, il bagnato, l'elevata umidità o il sovraccarico biomeccanico degli arti superiori e del rachide;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica.

Individuazione dei criteri seguiti per la valutazione

La valutazione dell'esposizione al rischio vibrazioni è stata effettuata tenendo in considerazione le caratteristiche delle attività lavorative svolte, coerentemente a quanto indicato nelle "Linee guida per la valutazione del rischio vibrazioni negli ambienti di lavoro" elaborate dall'ISPESL (ora INAIL - Settore Tecnico-Scientifico e Ricerca).

Il procedimento seguito può essere sintetizzato come segue:

- individuazione dei lavoratori esposti al rischio;
- individuazione dei tempi di esposizione;
- individuazione delle singole macchine o attrezzature utilizzate;
- individuazione, in relazione alle macchine ed attrezzature utilizzate, del livello di esposizione;
- determinazione del livello di esposizione giornaliero normalizzato al periodo di riferimento di 8 ore.

Individuazione dei lavoratori esposti al rischio

L'individuazione dei lavoratori esposti al rischio vibrazioni discende dalla conoscenza delle mansioni svolte dal singolo lavoratore, o meglio dall'individuazione degli utensili manuali, di macchinari condotti a mano o da macchinari mobili utilizzati nelle attività lavorative. E' noto che lavorazioni in cui si impugnano utensili vibranti o materiali sottoposti a vibrazioni o impatti possono indurre un insieme di disturbi neurologici e circolatori digitali e lesioni osteoarticolari a carico degli arti superiori, così come attività lavorative svolte a bordo di mezzi di trasporto o di movimentazione espongono il corpo a vibrazioni o impatti, che possono risultare nocivi per i soggetti esposti.

Individuazione dei tempi di esposizione

Il tempo di esposizione al rischio vibrazioni dipende, per ciascun lavoratore, dalle effettive situazioni di lavoro. Ovviamente il tempo di effettiva esposizione alle vibrazioni dannose è inferiore a quello dedicato alla lavorazione e ciò per effetto dei periodi di funzionamento a vuoto o a carico ridotto o per altri motivi tecnici, tra cui anche l'adozione di dispositivi di protezione individuale. Si è stimato, in relazione alle metodologie di lavoro adottate e all'utilizzo dei dispositivi di protezione individuali, il coefficiente di riduzione specifico.

Individuazione delle singole macchine o attrezzature utilizzate

La "Direttiva Macchine" obbliga i costruttori a progettare e costruire le attrezzature di lavoro in modo tale che i rischi dovuti alle vibrazioni trasmesse dalla macchina siano ridotti al livello minimo, tenuto conto del progresso tecnico e della disponibilità di mezzi atti a ridurre le vibrazioni, in particolare alla fonte. Inoltre, prescrive che le istruzioni per l'uso contengano anche le seguenti indicazioni: a) il valore quadratico medio ponderato, in frequenza, dell'accelerazione cui sono esposte le membra superiori quando superi $2,5 \text{ m/s}^2$; se tale livello è inferiore o pari a $2,5 \text{ m/s}^2$, occorre indicarlo; b) il valore quadratico medio ponderato, in frequenza,

dell'accelerazione cui è esposto il corpo (piedi o parte seduta) quando superiori 0,5 m/s²; se tale livello è inferiore o pari a 0,5 m/s², occorre indicarlo; c) l'incertezza della misurazione; d) i coefficienti moltiplicativi che consentono di stimare i dati in campo a partire dai dati di certificazione.

Individuazione del livello di esposizione durante l'utilizzo

Per determinare il valore di accelerazione necessario per la valutazione del rischio, conformemente alle disposizioni dell'art. 202, comma 2, del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., si è fatto riferimento alla Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL (ora INAIL - Settore Tecnico-Scientifico e Ricerca consultabile sul sito www.portaleagentifisici.it) e/o alle informazioni fornite dai produttori, utilizzando i dati secondo le modalità nel seguito descritte.

[A] - Valore misurato attrezzatura in BDV ISPESL

Per la macchina o l'utensile considerato sono disponibili, in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, i valori di vibrazione misurati, in condizioni d'uso rapportabili a quelle operative, comprensivi delle informazioni sull'incertezza della misurazione.

Si assume quale valore di riferimento quello misurato, riportato in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, comprensivo dell'incertezza estesa della misurazione.

[B] - Valore del fabbricante opportunamente corretto

Per la macchina o l'utensile considerato sono disponibili i valori di vibrazione dichiarati dal fabbricante.

Se i valori di vibrazioni dichiarati dal fabbricante fanno riferimento a normative tecniche di non recente emanazione, salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è assunto quale valore di riferimento quello indicato dal fabbricante, maggiorato del fattore di correzione definito in Banca Dati Vibrazione dell'ISPESL o forniti dal rapporto tecnico UNI CEN/TR 15350:2014.

Qualora i valori di vibrazioni dichiarati dal fabbricante fanno riferimento alle più recenti normative tecniche in conformità alla nuova direttiva macchine (Direttiva 2006/42/CE, recepita in Italia con D.Lgs. 17/2010), salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore di riferimento quello indicato dal fabbricante comprensivo del valore di incertezza esteso.

[C] - Valore misurato di attrezzatura simile in BDV ISPESL

Per la macchina o l'utensile considerato, non sono disponibili dati specifici ma sono disponibili i valori di vibrazioni misurati di attrezzature similari (stessa categoria, stessa potenza).

Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore di riferimento quello misurato, riportato in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, di una attrezzatura simile (stessa categoria, stessa potenza) comprensivo dell'incertezza estesa della misurazione.

[D] - Valore misurato di attrezzatura peggiore in BDV ISPESL

Per la macchina o l'utensile considerato, non sono disponibili dati specifici né dati per attrezzature similari (stessa categoria, stessa potenza), ma sono disponibili i valori di vibrazioni misurati per attrezzature della stessa tipologia.

Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore di riferimento quello misurato, riportato in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, dell'attrezzatura peggiore comprensivo dell'incertezza estesa della misurazione.

[E] - Valore tipico dell'attrezzatura (solo PSC)

Nella redazione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC) vige l'obbligo di valutare i rischi specifici delle lavorazioni, anche se non sono ancora noti le macchine e gli utensili utilizzati dall'impresa esecutrice e, quindi, i relativi valori di vibrazioni.

In questo caso viene assunto, come valore base di vibrazione, quello più comune per la tipologia di attrezzatura utilizzata in fase di esecuzione.

Per determinare il valore di accelerazione necessario per la valutazione del rischio, in assenza di valori di riferimento certi, si è proceduto come segue:

Determinazione del livello di esposizione giornaliero normalizzato al periodo di riferimento di otto ore

Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio si basa principalmente sulla determinazione del valore di esposizione giornaliera normalizzato ad 8 ore di lavoro, A(8) (m/s²), calcolato sulla base della radice quadrata della somma dei quadrati (A(w)_{sum}) dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali x, y, z, in accordo con quanto prescritto dallo standard ISO 5349-1: 2001.

L'espressione matematica per il calcolo di A(8) è di seguito riportata.

$$A(8) = A(w)_{sum} (T\%)^{1/2}$$

dove:

$$A(w)_{\text{sum}} = (a_{wx}^2 + a_{wy}^2 + a_{wz}^2)^{1/2}$$

in cui T% la durata percentuale giornaliera di esposizione a vibrazioni espresso in percentuale e awx, awy e awz i valori r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s²) lungo gli assi x, y e z (ISO 5349-1: 2001).

Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più utensili vibranti nell'arco della giornata lavorativa, o nel caso dell'impiego di uno stesso macchinario in differenti condizioni operative, l'esposizione quotidiana a vibrazioni A(8), in m/s², sarà ottenuta mediante l'espressione:

$$A(8) = \left[\sum_{i=1}^n A(8)_i^2 \right]^{1/2}$$

dove:

A(8)_i è il parziale relativo all'operazione i-esima, ovvero:

$$A(8)_i = A(w)_{\text{sum},i} (T\%_i)^{1/2}$$

in cui i valori di T%i e A(w)sum,i sono rispettivamente il tempo di esposizione percentuale e il valore di A(w)sum relativi alla operazione i-esima.

Vibrazioni trasmesse al corpo intero

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al corpo intero si basa principalmente sulla determinazione del valore di esposizione giornaliera normalizzato ad 8 ore di lavoro, A(8) (m/s²), calcolato sulla base del maggiore dei valori numerici dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali:

$$A(w)_{\text{max}} = \max (1,40 \cdot a_{wx}; 1,40 \cdot a_{wy}; a_{wz})$$

secondo la formula di seguito riportata:

$$A(8) = A(w)_{\text{max}} (T\%)^{1/2}$$

in cui T% la durata percentuale giornaliera di esposizione a vibrazioni espresso in percentuale e A(w)max il valore massimo tra 1,40awx, 1,40awy e awz i valori r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s²) lungo gli assi x, y e z (ISO 2631-1: 1997).

Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più macchinari nell'arco della giornata lavorativa, o nel caso dell'impiego di uno stesso macchinario in differenti condizioni operative, l'esposizione quotidiana a vibrazioni A(8), in m/s², sarà ottenuta mediante l'espressione:

$$A(8) = \left[\sum_{i=1}^n A(8)_i^2 \right]^{1/2}$$

dove:

A(8)_i è il parziale relativo all'operazione i-esima, ovvero:

$$A(8)_i = A(w)_{\text{max},i} (T\%_i)^{1/2}$$

in cui i valori di T%i a A(w)max,i sono rispettivamente il tempo di esposizione percentuale e il valore di A(w)max relativi alla operazione i-esima.

ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO VIBRAZIONI

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono a vibrazioni e il relativo esito della valutazione del rischio suddiviso in relazione al corpo intero (WBV) e al sistema mano braccio (HAV).

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE	
	Mano-braccio (HAV)	Corpo intero (WBV)
1) Addetto al taglio di arbusti e vegetazione in genere	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
2) Addetto alla demolizione di strutture in c.a. eseguita a mano	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
3) Addetto alla rimozione selettiva delle specie arboree e arbustive	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
4) Autobetoniera	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s ² "
5) Autocarro	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s ² "
6) Autocarro con gru	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s ² "
7) Autocarro dumper	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s ² "
8) Autogru	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s ² "
9) Autopompa per cls	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s ² "
10) Dumper	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "
11) Escavatore	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "
12) Finitrice	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "
13) Pala meccanica	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "
14) Rullo compressore	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "
15) Sonda di perforazione	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "
16) Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale)	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s ² "

SCHEDE DI VALUTAZIONE

Le schede di rischio che seguono, ognuna di esse rappresentativa di un gruppo omogeneo, riportano l'esito della valutazione per ogni mansione.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto al taglio di arbusti e vegetazione in genere	SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Addetto decespugliatore a motore"
Addetto alla demolizione di strutture in c.a. eseguita a mano	SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"
Addetto alla rimozione selettiva delle specie arboree e arbustive	SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Addetto potatura"
Autobetoniera	SCHEDA N.4 - Vibrazioni per "Operatore autobetoniera"
Autocarro con gru	SCHEDA N.5 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"
Autocarro dumper	SCHEDA N.5 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"
Autocarro	SCHEDA N.5 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"
Autogru	SCHEDA N.6 - Vibrazioni per "Operatore autogru"
Autopompa per cls	SCHEDA N.4 - Vibrazioni per "Operatore autobetoniera"
Dumper	SCHEDA N.7 - Vibrazioni per "Operatore dumper"
Escavatore	SCHEDA N.8 - Vibrazioni per "Operatore escavatore"
Finitrice	SCHEDA N.9 - Vibrazioni per "Operatore rifinitrice"
Pala meccanica	SCHEDA N.10 - Vibrazioni per "Operatore pala meccanica"
Rullo compressore	SCHEDA N.11 - Vibrazioni per "Operatore rullo compressore"
Sonda di perforazione	SCHEDA N.12 - Vibrazioni per "Operatore trivellatrice"
Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale)	SCHEDA N.13 - Vibrazioni per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice"

SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Addetto decespugliatore a motore"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 283 del C.P.T. Torino (Manutenzione verde - Manutenzione verde): a) utilizzo decespugliatore a motore per 70%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Decespugliatore a motore (generico)					
70.0	0.8	56.0	6.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	HAV
HAV - Esposizione A(8)		56.00	4.999		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² " Corpo Intero (WBV) = "Non presente"					
Mansioni: Addetto al taglio di arbusti e vegetazione in genere.					

SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 279 del C.P.T. Torino (Demolizioni - Demolizioni manuali): a) demolizioni con martello demolitore pneumatico per 10%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Martello demolitore pneumatico (generico)					
10.0	0.8	8.0	17.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	HAV
HAV - Esposizione A(8)		8.00	4.998		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² " Corpo Intero (WBV) = "Non presente"					
Mansioni: Addetto alla demolizione di strutture in c.a. eseguita a mano.					

SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Addetto potatura"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 281 del C.P.T. Torino (Manutenzione verde - Manutenzione verde): a) potatura con motosega, cesoia pneumatica e attrezzi manuali per 85%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Motosega (generica)					
85.0	0.8	68.0	3.0	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	HAV
HAV - Esposizione A(8)		68.00	2.507		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² " Corpo Intero (WBV) = "Non presente"					

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
Mansioni: Addetto alla rimozione selettiva delle specie arboree e arbustive.					

SCHEDA N.4 - Vibrazioni per "Operatore autobetoniera"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 28 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) trasporto materiale per 40%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Autobetoniera (generica)					
40.0	0.8	32.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		32.00	0.373		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s ² "					
Mansioni: Autobetoniera; Autopompa per cls.					

SCHEDA N.5 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo autocarro per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Autocarro (generico)					
60.0	0.8	48.0	0.5	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		48.00	0.374		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s ² "					
Mansioni: Autocarro; Autocarro con gru; Autocarro dumper.					

SCHEDA N.6 - Vibrazioni per "Operatore autogrù"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 26 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) movimentazione carichi per 50%; b) spostamenti per 25%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Autogrù (generica)					

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
75.0	0.8	60.0	0.5	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		60.00	0.372		
<p>Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s²"</p> <p>Mansioni: Autogru.</p>					

SCHEDA N.7 - Vibrazioni per "Operatore dumper"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 27 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo dumper per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Dumper (generico)					
60.0	0.8	48.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		48.00	0.506		
<p>Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"</p> <p>Mansioni: Dumper.</p>					

SCHEDA N.8 - Vibrazioni per "Operatore escavatore"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 23 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo escavatore (cingolato, gommato) per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Escavatore (generico)					
60.0	0.8	48.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		48.00	0.506		
<p>Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"</p> <p>Mansioni: Escavatore.</p>					

SCHEDA N.9 - Vibrazioni per "Operatore rifinitrice"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 146 del C.P.T. Torino

(Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo rifinitrice per 65%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Rifinitrice (generica)					
65.0	0.8	52.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		52.00	0.505		
<p>Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"</p> <p>Mansioni: Finitrice.</p>					

SCHEDA N.10 - Vibrazioni per "Operatore pala meccanica"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 22 del C.P.T. Torino
 (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo pala meccanica (cingolata, gommata) per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Pala meccanica (generica)					
60.0	0.8	48.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		48.00	0.506		
<p>Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"</p> <p>Mansioni: Pala meccanica.</p>					

SCHEDA N.11 - Vibrazioni per "Operatore rullo compressore"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 144 del C.P.T. Torino
 (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo rullo compressore per 75%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Rullo compressore (generico)					
75.0	0.8	60.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		60.00	0.503		
<p>Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"</p> <p>Mansioni: Rullo compressore.</p>					

SCHEDA N.12 - Vibrazioni per "Operatore trivellatrice"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 265 del C.P.T. Torino (Fondazioni speciali - Pali trivellati): a) utilizzo trivellatrice per 65%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Trivellatrice (generica)					
65.0	0.8	52.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		52.00	0.505		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "					
Mansioni: Sonda di perforazione.					

SCHEDA N.13 - Vibrazioni per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 286 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Pulizia stradale): a) utilizzo macchina spazzolatrice - aspiratrice per 85%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Macchina spazzolatrice - aspiratrice (generica)					
85.0	0.8	68.0	0.5	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		68.00	0.371		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s ² "					
Mansioni: Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale).					

ANALISI E VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente alla normativa tecnica applicabile:

- ISO 11228-1:2003, "Ergonomics - Manual handling - Lifting and carrying"

Premessa

La valutazione dei rischi derivanti da azioni di sollevamento e trasporto riportata di seguito è stata eseguita secondo le disposizioni del D.Lgs del 9 aprile 2008, n.81 e la normativa tecnica ISO 11228-1, ed in particolare considerando:

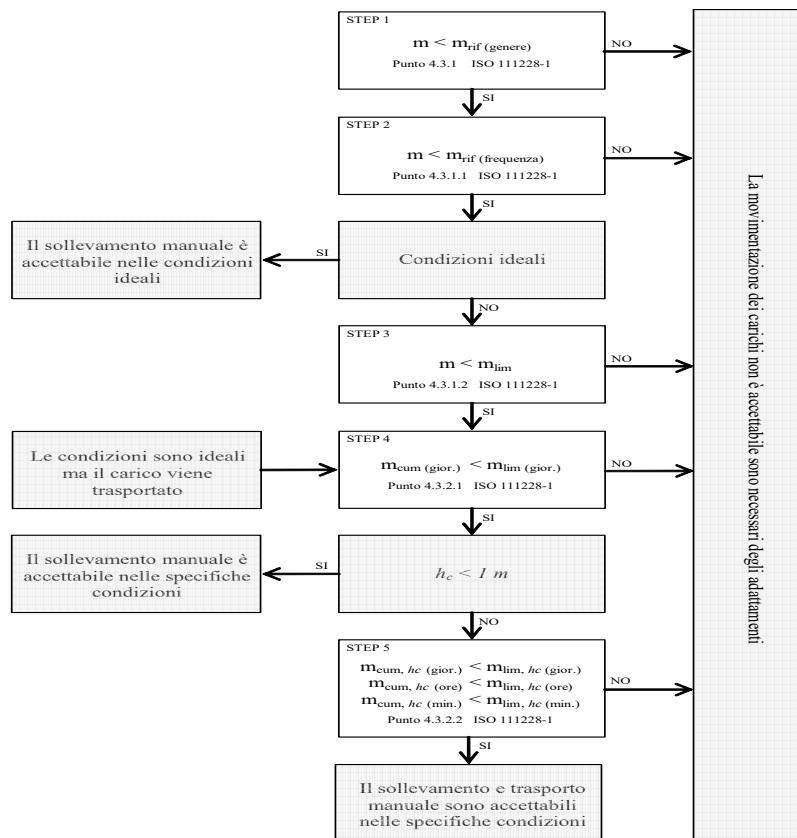
- la fascia di età e sesso di gruppi omogenei lavoratori;
- le condizioni di movimentazione;
- il carico sollevato, la frequenza di sollevamento, la posizione delle mani, la distanza di sollevamento, la presa, la distanza di trasporto;
- i valori del carico, raccomandati per il sollevamento e il trasporto;
- gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria e dalla letteratura scientifica disponibile;
- l'informazione e formazione dei lavoratori.

Valutazione del rischio

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati i **gruppi omogenei di lavoratori** corrispondenti ai gruppi di lavoratori che svolgono la medesima attività nell'ambito del processo produttivo dall'azienda. Quindi si è proceduto, a secondo del gruppo, alla valutazione del rischio. La valutazione delle azioni del sollevamento e del trasporto, ovvero la movimentazione di un oggetto dalla sua posizione iniziale verso l'alto, senza ausilio meccanico, e il trasporto orizzontale di un oggetto tenuto sollevato dalla sola forza dell'uomo si basa su un modello costituito da cinque step successivi:

- Step 1 valutazione del peso effettivamente sollevato rispetto alla massa di riferimento;
- Step 2 valutazione dell'azione in relazione alla frequenza raccomandata in funzione della massa sollevata;
- Step 3 valutazione dell'azione in relazione ai fattori ergonomici (per esempio, la distanza orizzontale, l'altezza di sollevamento, l'angolo di asimmetria ecc.);
- Step 4 valutazione dell'azione in relazione alla massa cumulativa giornaliera (ovvero il prodotto tra il peso trasportato e la frequenza del trasporto);
- Step 5 valutazione concernente la massa cumulativa e la distanza del trasporto in piano.

I cinque passaggi sono illustrati con lo schema di flusso rappresentato nello schema 1. In ogni step sono desunti o calcolati valori limite di riferimento (per esempio, il peso limite). Se le valutazioni concernente il singolo step porta a una conclusione positiva, ovvero il valore limite di riferimento è rispettato, si passa a quello successivo. Qualora, invece, la valutazione porti a una conclusione negativa, è necessario adottare azioni di miglioramento per riportare il rischio a condizioni accettabili.



Valutazione della massa di riferimento in base al genere, m_{rif}

Nel primo step si confronta il peso effettivo dell'oggetto sollevato con la massa di riferimento m_{rif} , che è desunta dalla tabella presente nell'Allegato C alla norma ISO 11228-1. La massa di riferimento si differenzia a seconda del genere (maschio o femmina), in linea con quanto previsto dall'art. 28, D.Lgs. n. 81/2008, il quale ha stabilito che la valutazione dei rischi deve comprendere anche i rischi particolari, tra i quali quelli connessi alle differenze di genere.

La massa di riferimento è individuata, a seconda del genere che caratterizza il gruppo omogeneo, al fine di garantire la protezione di almeno il 90% della popolazione lavorativa.

La massa di riferimento costituisce il peso limite in condizioni ergonomiche ideali e che, qualora le azioni di sollevamento non siano occasionali.

Valutazione della massa di riferimento in base alla frequenza, m_{rif}

Nel secondo step si procede a confrontare il peso effettivamente sollevato con la frequenza di movimentazione f (atti/minuto); in base alla durata giornaliera della movimentazione, solo breve e media durata, si ricava il peso limite raccomandato, in funzione della frequenza, in base al grafico di cui alla figura 2 della norma ISO 11228-1.

Valutazione della massa in relazione ai fattori ergonomici, m_{lim}

Nel terzo step si confronta la massa movimentata, m , con il peso limite raccomandato che deve essere calcolato tenendo in considerazione i parametri che caratterizzano la tipologia di sollevamento e, in particolare:

- la massa dell'oggetto m ;
- la distanza orizzontale di presa del carico, h , misurata dalla linea congiungente i malleoli interni al punto di mezzo tra la presa delle mani proiettata a terra;
- il fattore altezza, v , ovvero l'altezza da terra del punto di presa del carico;
- la distanza verticale di sollevamento, d ;
- la frequenza delle azioni di sollevamento, f ;
- la durata delle azioni di sollevamento, t ;
- l'angolo di asimmetria (torsione del busto), α ;
- la qualità della presa dell'oggetto, c .

Il peso limite raccomandato è calcolato, sia all'origine che alla della movimentazione sulla base di una formula proposta nell'Allegato A.7 alla ISO 11228-1:

$$m_{lim} = m_{rif} \times h_M \times d_M \times v_M \times f_M \times \alpha_M \times c_M \quad (1)$$

dove:

m_{rif} è la massa di riferimento in base al genere.

h_M è il fattore riduttivo che tiene conto della distanza orizzontale di presa del carico, h ;

d_M è il fattore riduttivo che tiene conto della distanza verticale di sollevamento, d ;

v_M è il fattore riduttivo che tiene conto dell'altezza da terra del punto di presa del carico;

f_M è il fattore riduttivo che tiene della frequenza delle azioni di sollevamento, f ;

α_M è il fattore riduttivo che tiene conto dell'angolo di asimmetria (torsione del busto), α ;

c_M è il fattore riduttivo che tiene della qualità della presa dell'oggetto, c .

Valutazione della massa cumulativa su lungo periodo, $m_{lim.}$ (giornaliera)

Nel quarto step si confronta la massa cumulativa m_{cum} giornaliera, ovvero il prodotto tra il peso trasportato e la frequenza di trasporto per le otto ore lavorativa, con la massa raccomandata $m_{lim.}$ giornaliera che è pari a 10000 kg in caso di solo sollevamento o trasporto inferiore ai 20 m, o 6000 kg in caso di trasporto superiore o uguale ai 20 m.

Valutazione della massa cumulativa trasportata su lungo, medio e breve periodo, $m_{lim.}$ (giornaliera), $m_{lim.}$ (orario) e $m_{lim.}$ (minuto)

In caso di trasporto su distanza h_c uguale o maggiore di 1 m, nel quinto step si confronta la di massa cumulativa m_{cum} sul breve, medio e lungo periodo (giornaliera, oraria e al minuto) con la massa raccomandata $m_{lim.}$ desunta dalla la tabella 1 della norma ISO 11228-1.

ESITO DELLA VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati **gruppi omogenei di lavoratori**, univocamente identificati attraverso le **SCHEDE DI VALUTAZIONE** riportate nel successivo capitolo. Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni e il relativo esito della valutazione al rischio dovuto alle azioni di sollevamento e trasporto.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto al montaggio del ponteggio metallico fisso	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
2) Addetto alla demolizione di strutture in c.a. eseguita a mano	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
3) Addetto alla perforazioni per micropali	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
4) Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
5) Addetto allo smontaggio del ponteggio metallico fisso	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.

SCHEDE DI VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

Le schede di rischio che seguono, ognuna di esse rappresentativa di un gruppo omogeneo, riportano l'esito della valutazione per ogni mansione.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto al montaggio del ponteggio metallico fisso	SCHEDA N.1
Addetto alla demolizione di strutture in c.a. eseguita a mano	SCHEDA N.1
Addetto alla perforazioni per micropali	SCHEDA N.1

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere	SCHEDA N.1
Addetto allo smontaggio del ponteggio metallico fisso	SCHEDA N.1

SCHEDA N.1

Lesioni relative all'apparato scheletrico e/o muscolare durante la movimentazione manuale dei carichi con operazioni di trasporto o sostegno comprese le azioni di sollevare e deporre i carichi.

Esito della valutazione dei compiti giornalieri								
Condizioni	Carico movimentato		Carico movimentato (giornaliero)		Carico movimentato (orario)		Carico movimentato (minuto)	
	m	m _{lim}	m _{cum}	m _{lim}	m _{cum}	m _{lim}	m _{cum}	m _{lim}
	[kg]	[kg]	[kg/giorno]	[kg/giorno]	[kg/ora]	[kg/ora]	[kg/minuto]	[kg/minuto]
1) Compito								
Specifiche	10.00	13.74	1200.00	10000.00	300.00	7200.00	5.00	120.00
Fascia di appartenenza: Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.								
Mansioni: Addetto al montaggio del ponteggio metallico fisso; Addetto alla demolizione di strutture in c.a. eseguita a mano; Addetto alla perforazioni per micropali; Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Addetto allo smontaggio del ponteggio metallico fisso.								

Descrizione del genere del gruppo di lavoratori																
Fascia di età	Adulta			Sesso	Maschio			m _{rif} [kg]	25.00							
Compito giornaliero																
Posizione del carico	Carico	Posizione delle mani			Distanza verticale e di trasporto		Durata e frequenza		Presenza	Fattori riduttivi						
	m	h	v	Ang.	d	h _c	t	f	c	F _M	H _M	V _M	D _M	Ang. _M	C _M	
	[kg]	[m]	[m]	[gradi]	[m]	[m]	[%]	[n/min]								
1) Compito																
Inizio	10.00	0.25	0.50	30	1.00	<=1	50	0.5	buona	0.81	1.00	0.93	0.87	0.90	1.00	
Fine		0.25	1.50	0						0.81	1.00	0.78	0.87	1.00	1.00	

ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa italiana succitata e in particolare si è fatto riferimento al:

- **Regolamento CE n. 1272 del 16 dicembre 2008 (CLP)** relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006;
- **Regolamento CE n. 790 del 10 agosto 2009 (ATP01)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 286 del 10 marzo 2011 (ATP02)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 618 del 10 luglio 2012 (ATP03)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 487 del 8 maggio 2013 (ATP04)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 944 del 2 ottobre 2013 (ATP05)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 605 del 5 giugno 2014 (ATP06)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 1221 del 24 luglio 2015 (ATP07)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 918 del 19 maggio 2016 (ATP08)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 1179 del 19 luglio 2016 (ATP09)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 776 del 4 maggio 2017 (ATP10)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 1480 del 5 ottobre 2018 (ATP13)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 217 del 18 febbraio 2020 (ATP14)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele.

Premessa

In alternativa alla misurazione dell'agente chimico è possibile, e largamente praticato, l'uso di sistemi di valutazione del rischio basati su relazioni matematiche denominati algoritmi di valutazione "semplificata".

In particolare, il modello di valutazione del rischio adottato è una procedura di analisi che consente di effettuare la valutazione del rischio tramite una assegnazione di un punteggio (peso) ai vari fattori che intervengono nella determinazione del rischio (pericolosità, quantità, durata dell'esposizione presenza di misure preventive) ne determinano l'importanza assoluta o reciproca sul risultato valutativo finale.

Il Rischio R, individuato secondo il modello, quindi, è in accordo con l'art. 223, comma 1 del D.Lgs. 81/2008, che prevede la valutazione dei rischi considerando in particolare i seguenti elementi degli agenti chimici:

- le loro proprietà pericolose;
- le informazioni sulla salute e sicurezza comunicate dal responsabile dell'immissione sul mercato tramite la relativa scheda di sicurezza predisposta ai sensi dei decreti legislativi 3 febbraio 1997, n. 52, e 14 marzo 2003, n. 65, e successive modifiche;
- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione;
- le circostanze in cui viene svolto il lavoro in presenza di tali agenti, compresa la quantità degli stessi;
- i valori limite di esposizione professionale o i valori limite biologici;
- gli effetti delle misure preventive e protettive adottate o da adottare;
- se disponibili, le conclusioni tratte da eventuali azioni di sorveglianza sanitaria già intraprese.

Si precisa, che i modelli di valutazione semplificata, come l'algoritmo di seguito proposto, sono da considerarsi strumenti di particolare utilità nella valutazione del rischio -in quanto rende affrontabile il percorso di valutazione ai Datori di Lavoro- per la classificazione delle proprie aziende al di sopra o al di sotto della soglia di: "*Rischio irrilevante per la salute*". Se, però, a seguito

della valutazione è superata la soglia predetta si rende necessaria l'adozione delle misure degli artt. 225, 226, 229 e 230 del D.Lgs. 81/2008 tra cui la misurazione degli agenti chimici.

Valutazione del rischio (R_{chim})

Il Rischio (R_{chim}) per le valutazioni del Fattore di rischio derivante dall'esposizione ad agenti chimici pericolosi è determinato dal prodotto del Pericolo (P_{chim}) e l'Esposizione (E), come si evince dalla seguente formula:

$$R_{chim} = P_{chim} \cdot E \quad (1)$$

Il valore dell'indice di Pericolosità (P_{chim}) è determinato principalmente dall'analisi delle informazioni sulla salute e sicurezza fornite dal produttore della sostanza o preparato chimico, e nello specifico dall'analisi delle Frasi H e/o Frasi EUH in esse contenute.

L'esposizione (E) che rappresenta il livello di esposizione dei soggetti nella specifica attività lavorativa è calcolato separatamente per Esposizioni inalatoria (E_{in}) o per via cutanea (E_{cu}) e dipende principalmente dalla quantità in uso e dagli effetti delle misure di prevenzione e protezione già adottate.

Inoltre, il modello di valutazione proposto si specializza in funzione della sorgente del rischio di esposizione ad agenti chimici pericolosi, ovvero a seconda se l'esposizione è dovuta dalla lavorazione o presenza di sostanze o preparati pericolosi, ovvero, dall'esposizione ad agenti chimici che si sviluppano da un'attività lavorativa (ad esempio: saldatura, stampaggio di materiali plastici, ecc.).

Nel modello il Rischio (R_{chim}) è calcolato separatamente per esposizioni inalatorie e per esposizioni cutanee:

$$R_{chim,in} = P_{chim} \cdot E_{in} \quad (1a)$$

$$R_{chim,cu} = P_{chim} \cdot E_{cu} \quad (1b)$$

E nel caso di presenza contemporanea, il Rischio (R_{chim}) è determinato mediante la seguente formula:

$$R_{chim} = [(R_{chim,in})^2 + (R_{chim,cu})^2]^{1/2} \quad (2)$$

Gli intervalli di variazione di R_{chim} per esposizioni inalatorie e cutanee sono i seguenti:

$$0,1 \leq R_{chim,in} \leq 100 \quad (3)$$

$$1 \leq R_{chim,cu} \leq 100 \quad (4)$$

Ne consegue che il valore di rischio chimico R_{chim} può essere il seguente:

$$1 \leq R_{chim} \leq 141 \quad (5)$$

Ne consegue la seguente gamma di esposizioni:

Rischio	Fascia di esposizione
$0,1 \leq R_{chim} < 15$	Rischio sicuramente "Irrilevante per la salute"
$15 \leq R_{chim} < 21$	Rischio "Irrilevante per la salute"
$21 \leq R_{chim} < 40$	Rischio superiore a "Irrilevante per la salute"
$40 < R_{chim} \leq 80$	Rischio rilevante per la salute
$R_{chim} > 80$	Rischio alto per la salute

Pericolosità (P_{chim})

Indipendentemente dalla sorgente di rischio, sia essa una sostanza o preparato chimico impiegato o una attività lavorativa, l'indice di Pericolosità di un agente chimico (P_{chim}) è attribuito in funzione della classificazione delle sostanze e dei preparati pericolosi stabilita dalla normativa italiana vigente.

I fattori di rischio di un agente chimico, o più in generale di una sostanza o preparato chimico, sono segnalati in frasi tipo, denominate Frasi H e/o Frasi EUH riportate nell'etichettatura di pericolo e nella scheda informativa in materia di sicurezza fornita dal produttore stesso.

L'indice di pericolosità (P_{chim}) è naturalmente assegnato solo per le Frasi H e/o Frasi EUH che comportano un rischio per la salute dei lavoratori in caso di esposizione ad agenti chimici pericolosi.

La metodologia NON è applicabile alle sostanze o ai preparati chimici pericolosi classificati o classificabili come pericolosi per la sicurezza, pericolosi per l'ambiente o per le sostanze o preparati chimici classificabili o classificati come cancerogeni o mutageni.

Pertanto, nel caso di presenza congiunta di Frasi H e/o Frasi EUH che comportano un rischio per la salute e Frasi H e/o Frasi EUH che comportano rischi per la sicurezza o per l'ambiente o in presenza di sostanze cancerogene o mutagene si integra la presente valutazione specifica per "la salute" con una o più valutazioni specifiche per i pertinenti pericoli.

Inoltre, è attribuito un punteggio anche per le sostanze e i preparati non classificati come pericolosi, ma che nel processo di

lavorazione si trasformano o si decompongono emettendo tipicamente agenti chimici pericolosi (ad esempio nelle operazioni di saldatura, ecc.).

Il massimo punteggio attribuibile ad una agente chimico è pari a 10 (sostanza o preparato sicuramente pericoloso) ed il minimo è pari a 1 (sostanza o preparato non classificato o non classificabile come pericoloso).

Esposizione per via inalatoria ($E_{in,sost}$) da sostanza o preparato

L'indice di Esposizione per via inalatoria di una sostanza o preparato chimico ($E_{in,sost}$) è determinato come prodotto tra l'indice di esposizione potenziale (E_p), agli agenti chimici contenuti nelle sostanze o preparati chimici impiegati, e il fattore di distanza (f_d), indicativo della distanza dei lavoratori dalla sorgente di rischio.

$$E_{in,sost} = E_p \cdot F_d \quad (6)$$

L'Esposizione potenziale (E_p) è una funzione a cinque variabili, risolta mediante un sistema a matrici di progressive. L'indice risultante può assumere valori compresi tra 1 e 10, a seconda del livello di esposizione determinato mediante la matrice predetta.

Livello di esposizione		Esposizione potenziale (E_p)
A.	Basso	1
B.	Moderato	3
C.	Rilevante	7
D.	Alto	10

Il Fattore di distanza (F_d) è un coefficiente riduttore dell'indice di esposizione potenziale (E_p) che tiene conto della distanza del lavoratore dalla sorgente di rischio. I valori che può assumere sono compresi tra $f_d = 1,00$ (distanza inferiore ad un metro) a $f_d = 0,10$ (distanza maggiore o uguale a 10 metri).

Distanza dalla sorgente di rischio chimico		Fattore di distanza (F_d)
A.	Inferiore ad 1 m	1,00
B.	Da 1 m a inferiore a 3 m	0,75
C.	Da 3 m a inferiore a 5 m	0,50
D.	Da 5 m a inferiore a 10 m	0,25
E.	Maggiore o uguale a 10 m	0,10

Determinazione dell'indice di Esposizione potenziale (E_p)

L'indice di Esposizione potenziale (E_p) è determinato risolvendo un sistema di quattro matrici progressive che utilizzano come dati di ingresso le seguenti cinque variabili:

- Proprietà chimico fisiche
- Quantitativi presenti
- Tipologia d'uso
- Tipologia di controllo
- Tempo d'esposizione

Le prime due variabili, "*Proprietà chimico fisiche*" delle sostanze e dei preparati chimici impiegati (stato solido, nebbia, polvere fine, liquido a diversa volatilità o stato gassoso) e dei "*Quantitativi presenti*" nei luoghi di lavoro, sono degli indicatori di "propensione" dei prodotti impiegati a rilasciare agenti chimici aerodispersi.

Le ultime tre variabili, "*Tipologia d'uso*" (sistema chiuso, inclusione in matrice, uso controllato o uso dispersivo), "*Tipologia di controllo*" (contenimento completo, aspirazione localizzata, segregazione, separazione, ventilazione generale, manipolazione diretta) e "*Tempo d'esposizione*", sono invece degli indicatori di "compensazione", ovvero, che limitano la presenza di agenti aerodispersi.

Matrice di presenza potenziale

La prima matrice è una funzione delle variabili "*Proprietà chimico-fisiche*" e "*Quantitativi presenti*" dei prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) della presenza potenziale di agenti chimici aerodispersi su quattro livelli.

1. Bassa
2. Moderata
3. Rilevante
4. Alta

I valori della variabile "*Proprietà chimico fisiche*" sono ordinati in ordine crescente relativamente alla possibilità della sostanza di rendersi disponibile nell'aria, in funzione della volatilità del liquido e della ipotizzabile o conosciuta granulometria delle polveri.

La variabile "*Quantità presente*" è una stima della quantità di prodotto chimico presente e destinato, con qualunque modalità, all'uso nell'ambiente di lavoro.

Matrice di presenza potenziale

Quantitativi presenti		A.	B.	C.	D.	E.
Proprietà chimico fisiche		Inferiore di 0,1 kg	Da 0,1 kg a inferiore di 1 kg	Da 1 kg a inferiore di 10 kg	Da 10 kg a inferiore di 100 kg	Maggiore o uguale di 100 kg
A.	Stato solido	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata
B.	Nebbia	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata

C.	Liquido a bassa volatilità	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta
D.	Polvere fine	1. Bassa	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta
E.	Liquido a media volatilità	1. Bassa	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta
F.	Liquido ad alta volatilità	1. Bassa	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta
G.	Stato gassoso	2. Moderata	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta	4. Alta

Matrice di presenza effettiva

La seconda matrice è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza potenziale*", e della variabile "*Tipologia d'uso*" dei prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) della presenza effettiva di agenti chimici aerodispersi su tre livelli.

1. Bassa
2. Media
3. Alta

I valori della variabile "*Tipologia d'uso*" sono ordinati in maniera decrescente relativamente alla possibilità di dispersione in aria di agenti chimici durante la lavorazione.

Matrice di presenza effettiva

Tipologia d'uso		A.	B.	C.	D.
Livello di Presenza potenziale		Sistema chiuso	Inclusione in matrice	Uso controllato	Uso dispersivo
1.	Bassa	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media
2.	Moderata	1. Bassa	2. Media	2. Media	3. Alta
3.	Rilevante	1. Bassa	2. Media	3. Alta	3. Alta
4.	Alta	2. Media	3. Alta	3. Alta	3. Alta

Matrice di presenza controllata

La terza matrice è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza effettiva*", e della variabile "*Tipologia di controllo*" dei prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) su tre livelli della presenza controllata, ovvero, della presenza di agenti chimici aerodispersi a valle del processo di controllo della lavorazione.

1. Bassa
2. Media
3. Alta

I valori della variabile "*Tipologia di controllo*" sono ordinati in maniera decrescente relativamente alla possibilità di dispersione in aria di agenti chimici durante la lavorazione.

Matrice di presenza controllata

Tipologia di controllo		A.	B.	C.	D.	E.
Livello di Presenza effettiva		Contenimento completo	Aspirazione localizzata	Segregazione Separazione	Ventilazione generale	Manipolazione diretta
1.	Bassa	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media	2. Media
2.	Media	1. Bassa	2. Media	2. Media	3. Alta	3. Alta
3.	Alta	1. Bassa	2. Media	3. Alta	3. Alta	3. Alta

Matrice di esposizione potenziale

La quarta e ultima matrice è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza controllata*", e della variabile "*Tempo di esposizione*" ai prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) su quattro livelli della esposizione potenziale dei lavoratori, ovvero, di intensità di esposizione indipendente dalla distanza dalla sorgente di rischio chimico.

1. Bassa
2. Moderata
3. Rilevante
4. Alta

La variabile "*Tempo di esposizione*" è una stima della massima esposizione temporale del lavoratore alla sorgente di rischio su base giornaliera, indipendentemente dalla frequenza d'uso del prodotto su basi temporali più ampie.

Matrice di esposizione potenziale

Tempo d'esposizione		A.	B.	C.	D.	E.
Livello di Presenza controllata		Inferiore a 15 min	Da 15 min a inferiore a 2 ore	Da 2 ore a inferiore di 4 ore	Da 4 ore a inferiore a 6 ore	Maggiore o uguale a 6 ore
1.	Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata	3. Rilevante
2.	Media	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta
3.	Alta	2. Moderata	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta	4. Alta

Esposizione per via inalatoria ($E_{in,lav}$) da attività lavorativa

L'indice di Esposizione per via inalatoria di un agente chimico derivante da un'attività lavorativa ($E_{in,lav}$) è una funzione di tre variabili, risolta mediante un sistema a matrici di progressive. L'indice risultante può assumere valori compresi tra 1 e 10, a seconda

del livello di esposizione determinato mediante la matrice predetta.

Livello di esposizione		Esposizione ($E_{in, lav}$)
A.	Basso	1
B.	Moderato	3
C.	Rilevante	7
D.	Alto	10

Il sistema di matrici adottato è una versione modificata del sistema precedentemente analizzato al fine di tener conto della peculiarità dell'esposizione ad agenti chimici durante le lavorazioni e i dati di ingresso sono le seguenti tre variabili:

- Quantitativi presenti
- Tipologia di controllo
- Tempo d'esposizione

Matrice di presenza controllata

La matrice di presenza controllata tiene conto della variabile "*Quantitativi presenti*" dei prodotti chimici e impiegati e della variabile "*Tipologia di controllo*" degli stessi e restituisce un indicatore (crescente) della presenza effettiva di agenti chimici aerodispersi su tre livelli.

1. Bassa
2. Media
3. Alta

Matrice di presenza controllata

Tipologia di controllo		A.	B.	C.	D.
Quantitativi presenti		Contenimento completo	Aspirazione controllata	Segregazione Separazione	Ventilazione generale
1.	Inferiore a 10 kg	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media
2.	Da 10 kg a inferiore a 100 kg	1. Bassa	2. Media	2. Media	3. Alta
3.	Maggiore o uguale a 100 kg	1. Bassa	2. Media	3. Alta	3. Alta

Matrice di esposizione inalatoria

La matrice di esposizione è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza controllata*", e della variabile "*Tempo di esposizione*" ai fumi prodotti dalla lavorazione e restituisce un indicatore (crescente) su quattro livelli della esposizione per inalazione.

1. Bassa
2. Moderata
3. Rilevante
4. Alta

La variabile "*Tempo di esposizione*" è una stima della massima esposizione temporale del lavoratore alla sorgente di rischio su base giornaliera.

Matrice di esposizione inalatoria

Tempo d'esposizione		A.	B.	C.	D.	E.
Livello di Presenza controllata		Inferiore a 15 min	Da 15 min a inferiore a 2 ore	Da 2 ore a inferiore di 4 ore	Da 4 ore a inferiore a 6 ore	Maggiore o uguale a 6 ore
1.	Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata	3. Rilevante
2.	Media	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta
3.	Alta	2. Moderata	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta	4. Alta

Esposizione per via cutanea (E_{cu})

L'indice di Esposizione per via cutanea di un agente chimico (E_{cu}) è una funzione di due variabili, "*Tipologia d'uso*" e "*Livello di contatto*", ed è determinato mediante la seguente matrice di esposizione.

Matrice di esposizione cutanea

Livello di contatto		A.	B.	C.	D.
Tipologia d'uso		Nessun contatto	Contatto accidentale	Contatto discontinuo	Contatto esteso
1.	Sistema chiuso	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante
2.	Inclusione in matrice	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata	3. Rilevante
3.	Uso controllato	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante	4. Alta
3.	Uso dispersivo	1. Bassa	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta

L'indice risultante può assumere valori compresi tra 1 e 10, a seconda del livello di esposizione determinato mediante la matrice predetta.

Livello di esposizione		Esposizione cutanea (E_{cu})
A.	Basso	1
B.	Moderato	3

C.	Rilevante	7
D.	Alto	10

ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono ad agenti chimici e il relativo esito della valutazione del rischio.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto al getto di calcestruzzo di cordoli in c.a. in fondazione	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
2) Addetto al getto di calcestruzzo per micropali	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
3) Addetto al getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
4) Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
5) Addetto alla realizzazione della carpenteria di cordoli in c.a. in fondazione	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
6) Addetto alla realizzazione di micropali in acciaio	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
7) Addetto all'inghisaggio ferri in elementi strutturali	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".

SCHEDE DI VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

Le seguenti schede di valutazione del rischio chimico riportano l'esito della valutazione eseguita per singola attività lavorativa con l'individuazione delle mansioni addette, delle sorgenti di rischio e la relativa fascia di esposizione.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto al getto di calcestruzzo di cordoli in c.a. in fondazione	SCHEDA N.1
Addetto al getto di calcestruzzo per micropali	SCHEDA N.1
Addetto al getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.	SCHEDA N.1
Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione	SCHEDA N.1
Addetto alla realizzazione della carpenteria di cordoli in c.a. in fondazione	SCHEDA N.1
Addetto alla realizzazione di micropali in acciaio	SCHEDA N.1
Addetto all'inghisaggio ferri in elementi strutturali	SCHEDA N.2

SCHEDA N.1

Rischi per la salute dei lavoratori per impiego di agenti chimici in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino da tale attività lavorativa.

Sorgente di rischio					
Pericolosità della sorgente	Esposizione inalatoria	Rischio inalatorio	Esposizione cutanea	Rischio cutaneo	Rischio chimico
[Pchim]	[Echim,in]	[Rchim,in]	[Echim,cu]	[Rchim,cu]	[Rchim]
1) Sostanza utilizzata					
1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.24
Fascia di appartenenza:					
Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".					

Sorgente di rischio					
Pericolosità della sorgente	Esposizione inalatoria	Rischio inalatorio	Esposizione cutanea	Rischio cutaneo	Rischio chimico
[Pchim]	[Echim,in]	[Rchim,in]	[Echim,cu]	[Rchim,cu]	[Rchim]

Mansioni:

Addetto al getto di calcestruzzo di cordoli in c.a. in fondazione; Addetto al getto di calcestruzzo per micropali; Addetto al getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.; Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Addetto alla realizzazione della carpenteria di cordoli in c.a. in fondazione; Addetto alla realizzazione di micropali in acciaio.

Dettaglio delle sorgenti di rischio:

1) Sostanza utilizzata

Pericolosità(P_{chim}):

---. Sostanze e preparati non classificati pericolosi e non contenenti nessuna sostanza pericolosa = 1.00.

Esposizione per via inalatoria(E_{chim,in}):

- Proprietà chimico fisiche: Polvere fine;
- Quantitativi presenti: Da 1 Kg a inferiore di 10 Kg;
- Tipologia d'uso: Uso controllato;
- Tipologia di controllo: Ventilazione generale;
- Tempo d'esposizione: Inferiore di 15 min;
- Distanza dalla sorgente: Inferiore ad 1 m.

Esposizione per via cutanea(E_{chim,cu}):

- Livello di contatto: Contatto accidentale;
- Tipologia d'uso: Uso controllato.

SCHEDA N.2

Attività in cui sono impiegati agenti chimici, o se ne prevede l'utilizzo, in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino da tale attività lavorativa.

Sorgente di rischio					
Pericolosità della sorgente	Esposizione inalatoria	Rischio inalatorio	Esposizione cutanea	Rischio cutaneo	Rischio chimico
[Pchim]	[Echim,in]	[Rchim,in]	[Echim,cu]	[Rchim,cu]	[Rchim]
1) Sostanza utilizzata					
1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.24
Fascia di appartenenza:					
Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".					
Mansioni:					
Addetto all'inghisaggio ferri in elementi strutturali.					

Dettaglio delle sorgenti di rischio:

1) Sostanza utilizzata

Pericolosità(P_{chim}):

---. Sostanze e preparati non classificati pericolosi e non contenenti nessuna sostanza pericolosa = 1.00.

Esposizione per via inalatoria(E_{chim,in}):

- Proprietà chimico fisiche: Polvere fine;
- Quantitativi presenti: Da 1 Kg a inferiore di 10 Kg;
- Tipologia d'uso: Uso controllato;
- Tipologia di controllo: Ventilazione generale;
- Tempo d'esposizione: Inferiore di 15 min;
- Distanza dalla sorgente: Inferiore ad 1 m.

Esposizione per via cutanea(E_{chim,cu}):

- Livello di contatto: Contatto accidentale;
- Tipologia d'uso: Uso controllato.

ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO CANCEROGENO E MUTAGENO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa italiana succitata e in particolare si è fatto riferimento al:

- **Regolamento CE n. 1272 del 16 dicembre 2008 (CLP)** relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006;
- **Regolamento CE n. 790 del 10 agosto 2009 (ATP01)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 286 del 10 marzo 2011 (ATP02)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 618 del 10 luglio 2012 (ATP03)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 487 del 8 maggio 2013 (ATP04)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 944 del 2 ottobre 2013 (ATP05)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 605 del 5 giugno 2014 (ATP06)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 1221 del 24 luglio 2015 (ATP07)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 918 del 19 maggio 2016 (ATP08)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 1179 del 19 luglio 2016 (ATP09)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 776 del 4 maggio 2017 (ATP10)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 1480 del 5 ottobre 2018 (ATP13)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 217 del 18 febbraio 2020 (ATP14)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele.

Premessa

In alternativa alla misurazione degli agenti cancerogeni e mutageni è possibile, e largamente praticato, l'uso di sistemi di valutazione del rischio basati su relazioni matematiche denominati algoritmi di valutazione "semplificata".

La valutazione attraverso stime qualitative, come il modello di seguito proposto, sono da considerarsi strumenti di particolare utilità per la determinazione della dimensione possibile dell'esposizione; di particolare rilievo può essere l'applicazione di queste stime in sede preventiva prima dell'inizio delle lavorazioni nella sistemazione dei posti di lavoro.

Occorre ribadire che i modelli qualitativi non permettono una valutazione dell'esposizione secondo i criteri previsti dal D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 ma sono una prima semplice valutazione che si può opportunamente collocare fra la fase della identificazione dei pericoli e la fase della misura dell'agente (unica possibilità prevista dalla normativa), modelli di questo tipo si possono poi applicare in sede preventiva quando non è ancora possibile effettuare misurazioni.

Diversi autori riportano un modello semplificato che permette, attraverso una semplice raccolta d'informazioni e lo sviluppo di alcune ipotesi, di formulare delle stime qualitative delle esposizioni per via inalatoria e per via cutanea.

Evidenza di cancerogenicità e mutagenicità

Ogni sorgente di rischio cancerogena o mutagena è identificata secondo i criteri ufficiali dell'Unione Europea, recepiti nel nostro ordinamento legislativo.

Agente cancerogeno

Le sostanze cancerogene sono suddivise ed etichettate come da tabelle allegate.

Nuova Categoria	Descrizione, Frase H
Carc.1A	Descrizione Sostanze note per gli effetti cancerogeni sull'uomo. Esistono prove sufficienti per stabilire un nesso causale tra l'esposizione dell'uomo alla sostanza e lo sviluppo di tumori. Frase H H 350 (Può provocare il cancro)
Carc.1B	Descrizione Sostanze che dovrebbero considerarsi cancerogene per l'uomo. Esistono elementi sufficienti per ritenere verosimile che l'esposizione dell'uomo alla sostanza possa provocare lo sviluppo di tumori, in generale sulla base di: - adeguati studi a lungo termine effettuati sugli animali; - altre informazioni specifiche. Frase H H 350 (Può provocare il cancro)
Carc.2	Descrizione Sostanze da considerare con sospetto per i possibili effetti cancerogeni sull'uomo per le quali tuttavia le informazioni disponibili non sono sufficienti per procedere ad una valutazione soddisfacente. Esistono alcune prove ottenute da adeguati studi sugli animali. Frase H H 351 (Sospettato di provocare il cancro)

Tabella 1 - Classificazione delle sostanze cancerogene

Agente mutageno

Analogamente agli agenti cancerogeni, le sostanze mutagene sono suddivise ed etichettate come da tabelle allegate.

Nuova Categoria	Descrizione, Frase H
Muta.1A	Descrizione Sostanze note per essere mutagene nell'uomo. Esiste evidenza sufficiente per stabilire un'associazione causale tra esposizione umana ad una sostanza e danno genetico trasmissibile. Frase H H 340 (Può provocare alterazioni genetiche)
Muta.1B	Descrizione Sostanze che dovrebbero essere considerate come se fossero mutagene per l'uomo. Esistono elementi sufficienti per ritenere verosimile che l'esposizione dell'uomo alla sostanza possa risultare nello sviluppo di danno genetico trasmissibile, in generale sulla base di: - adeguati studi a lungo termine effettuati sugli animali; - altre informazioni specifiche. Frase H H340 (Può provocare alterazioni genetiche)
Muta.2	Descrizione Sostanze che causano preoccupazione per l'uomo per i possibili effetti mutageni. Esiste evidenza da studi di mutagenesi appropriati, ma questa è insufficiente per porre la sostanza in Categoria 2. Frase H H 341 (Sospettato di provocare alterazioni genetiche)

Tabella 2 - Classificazione delle sostanze mutagene

Esposizione per via inalatoria (E_{in})

L'indice di Esposizione per via inalatoria di una sostanza o preparato classificato come cancerogeno o mutageno è determinato attraverso un sistema di matrici di successiva e concatenata applicazione.

Il modello permette di graduare la valutazione in scale a tre livelli: bassa (esposizione), media (esposizione), alta (esposizione).

Indice di esposizione inalatoria (E_{in})		Esito della valutazione
1.	Bassa (esposizione inalatoria)	Rischio basso per la salute
2.	Media (esposizione inalatoria)	Rischio medio per la salute
3.	Alta (esposizione inalatoria)	Rischio alto per la salute

Step 1 - Indice di disponibilità in aria (D)

L'indice di disponibilità (D) fornisce una valutazione della disponibilità della sostanza in aria in funzione delle sue "Proprietà chimico-fisiche" e della "Tipologia d'uso".

Proprietà chimico-fisiche

Vengono individuati quattro livelli, in ordine crescente relativamente alla possibilità della sostanza di rendersi disponibile in aria, in

funzione della tensione di vapore e della ipotizzabile e conosciuta granulometria delle polveri:

- Stato solido
- Nebbia
- Liquido a bassa volatilità
- Polvere fine
- Liquido a media volatilità
- Liquido ad alta volatilità
- Stato gassoso

Tipologia d'uso

Vengono individuati quattro livelli, sempre in ordine crescente relativamente alla possibilità di dispersione in aria, della tipologia d'uso della sostanza, che identificano la sorgente della esposizione.

- **Uso in sistema chiuso**
La sostanza è usata e/o conservata in reattori o contenitori a tenuta stagna e trasferita da un contenitore all'altro attraverso tubazioni stagne. Questa categoria non può essere applicata a situazioni in cui, in una qualsiasi sezione del processo produttivo, possono aversi rilasci nell'ambiente.
- **Uso in inclusione in matrice**
La sostanza viene incorporata in materiali o prodotti da cui è impedita o limitata la dispersione nell'ambiente. Questa categoria include l'uso di materiali in pellet, la dispersione di solidi in acqua e in genere l'inglobamento della sostanza in matrici che tendono a trattenerla.
- **Uso controllato e non dispersivo**
Questa categoria include le lavorazioni in cui sono coinvolti solo limitati gruppi di lavoratori, adeguatamente formati, e in cui sono disponibili sistemi di controllo adeguati a controllare e contenere l'esposizione.
- **Uso con dispersione significativa**
Questa categoria include lavorazioni ed attività che possono comportare un'esposizione sostanzialmente incontrollata non solo degli addetti, ma anche di altri lavoratori ed eventualmente della popolazione in generale. Possono essere classificati in questa categoria processi come l'irrorazione di pesticidi, l'uso di vernici ed altre analoghe attività.

Indice di disponibilità in aria (D)

Le due variabili inserite nella matrice seguente permettono di graduare la "disponibilità in aria" secondo tre gradi di giudizio: bassa disponibilità, media disponibilità, alta disponibilità.

Tipologia d'uso		A.	B.	C.	D.
Proprietà chimico-fisiche		Sistema chiuso	Inclusione in matrice	Uso controllato	Uso dispersivo
A.	Stato solido	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media
B.	Nebbia	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media
C.	Liquido a bassa volatilità	1. Bassa	2. Media	2. Media	4. Alta
D.	Polvere fine	1. Bassa	2. Media	3. Alta	4. Alta
E.	Liquido a media volatilità	1. Bassa	3. Alta	3. Alta	4. Alta
F.	Liquido ad alta volatilità	1. Bassa	3. Alta	3. Alta	4. Alta
G.	Stato gassoso	2. Media	3. Alta	4. Alta	4. Alta

Matrice 1 - Matrice di disponibilità in aria

Indice di disponibilità in aria (D)	
1.	Bassa (disponibilità in aria)
2.	Media (disponibilità in aria)
3.	Alta (disponibilità in aria)

Step 2 - Indice di esposizione (E)

L'indice di esposizione E viene individuato inserendo in matrice il valore dell'indice di disponibilità in aria (D), precedentemente determinato, con la variabile "tipologia di controllo". Tale indice permette di esprimere, su tre livelli di giudizio, basso, medio, alto, una valutazione dell'esposizione ipotizzata per i lavoratori tenuto conto delle misure tecniche, organizzative e procedurali esistenti o previste.

Tipologia di controllo

Vengono individuate, per grandi categorie, le misure che possono essere previste per evitare che il lavoratore sia esposto alla sostanza, l'ordine è decrescente per efficacia di controllo.

- **Contenimento completo**
Corrisponde ad una situazione a ciclo chiuso. Dovrebbe, almeno teoricamente rendere trascurabile l'esposizione, ove si escluda il caso di anomalie, incidenti, errori.

- Aspirazione localizzata
E' prevista una aspirazione locale degli scarichi e delle emissioni. Questo sistema rimuove il contaminante alla sua sorgente di rilascio impedendone la dispersione nelle aree con presenza umana, dove potrebbe essere inalato.
- Segregazione / Separazione
Il lavoratore è separato dalla sorgente di rilascio da un appropriato spazio di sicurezza, o vi sono adeguati intervalli di tempo fra la presenza del contaminante nell'ambiente e la presenza del personale stesso.
- Ventilazione generale (Diluizione)
La diluizione del contaminante si ottiene con una ventilazione meccanica o naturale. Questo metodo è applicabile nei casi in cui esso consenta di minimizzare l'esposizione e renderla trascurabile. Richiede generalmente un adeguato monitoraggio continuativo.
- Manipolazione diretta
In questo caso il lavoratore opera a diretto contatto con il materiale pericoloso utilizzando i dispositivi di protezione individuali. Si può assumere che in queste condizioni le esposizioni possano essere anche relativamente elevate.

Tipologia di controllo		A.	B.	C.	D.	E.
Indice di disponibilità		Contenimento completo	Aspirazione localizzata	Segregazione / Separazione	Ventilazione generale	Manipolazione diretta
1.	Bassa disponibilità	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media	2. Media
2.	Media disponibilità	1. Bassa	2. Media	2. Media	3. Alta	3. Alta
3.	Alta disponibilità	1. Bassa	2. Media	3. Alta	3. Alta	3. Alta

Matrice 2 - Matrice di esposizione

Indice di esposizione (E)	
1.	Bassa (esposizione)
2.	Media (esposizione)
3.	Alta (esposizione)

Step 3 - Intensità dell'esposizione (I)

La matrice per poter esprimere il giudizio di intensità dell'esposizione (I) è costruita attraverso l'indice di esposizione (E) e la variabile "tempo di esposizione". L'indice I permette di esprimere, ai tre consueti livelli di giudizio, una valutazione che tiene conto dei tempi di esposizione all'agente cancerogeno e mutageno.

Tempo di esposizione

Vengono individuati cinque intervalli per definire il tempo di esposizione alla sostanza.

- < 15 minuti
- tra 15 minuti e 2 ore
- tra le 2 ore e le 4 ore
- tra le 4 e le 6 ore
- più di 6 ore

Tempo d'esposizione		A.	B.	C.	D.	E.
Indice di esposizione		Inferiore a 15 min	Da 15 min a inferiore a 2 ore	Da 2 ore a inferiore a 4 ore	Da 4 ore a inferiore a 6 ore	Maggiore o uguale a 6 ore
1.	Bassa esposizione	1. Bassa	1. Bassa	2. Media	2. Media	2. Media
2.	Media esposizione	1. Bassa	2. Media	2. Media	4. Alta	4. Alta
3.	Alta esposizione	2. Media	2. Media	4. Alta	4. Alta	4. Alta

Matrice 3 - Matrice di intensità dell'esposizione

Indice di intensità di esposizione (I)	
1.	Bassa (intensità)
2.	Media (intensità)
3.	Alta (intensità)

Esposizione per via cutanea (E_{cu})

L'indice di Esposizione per via cutanea di un agente cancerogeno o mutageno (E_{cu}) è una funzione di due variabili, "Tipologia d'uso" e "Livello di contatto", ed è determinato mediante la seguente matrice di esposizione.

Livello di contatto

I livelli di contatto dermico sono individuati con una scala di quattro gradi in ordine crescente.

- nessun contatto

- contatto accidentale (non più di un evento al giorno dovuto a spruzzi e rilasci occasionali);
- contatto discontinuo (da due a dieci eventi al giorno dovuti alle caratteristiche proprie del processo);
- contatto esteso (il numero di eventi giornalieri è superiore a dieci).

Il modello associa, ad ognuno dei gradi individuati del livello di contatto dermico e delle tipologie d'uso, dei livelli di esposizione dermica.

In particolare per la tipologia d'uso "Sistema chiuso" non è necessario continuare con l'analisi.

1. Molto basso (0.0 mg/cm²/giorno)

Per le tipologie d'uso, "uso non dispersivo" e "inclusione in matrice" il grado di esposizione dermica può essere così definito:

1. Molto basso (0.0 mg/cm²/giorno)
2. Basso (0.0 ÷ 0.1 mg/cm²/giorno)
3. Medio (0.1 ÷ 1.0 mg/cm²/giorno)
4. Alto (1.0 ÷ 5.0 mg/cm²/giorno)

Per le tipologie d'uso, "uso dispersivo" il grado di esposizione dermica può essere così definito:

2. Basso (0.0 ÷ 0.1 mg/cm²/giorno)
3. Medio (0.1 ÷ 1.0 mg/cm²/giorno)
4. Alto (1.0 ÷ 5.0 mg/cm²/giorno)
5. Molto alto (5.0 ÷ 15.0 mg/cm²/giorno)

I valori indicati non tengono conto dei dispositivi di protezione individuale e l'esposizione si riferisce all'unità di superficie esposta. Il modello può essere utilizzato per realizzare una scala relativa delle esposizioni dermiche di tipo qualitativo.

Tipologia d'uso		A.	B.	C.	D.
Livello di contatto dermico		Sistema chiuso	Inclusione in matrice	Uso controllato	Uso dispersivo
A.	Nessun contatto	1. Molto Basso	1. Molto Basso	1. Molto Basso	1. Molto Basso
B.	Contatto accidentale	1. Molto Basso	2. Basso	2. Basso	3. Medio
C.	Contatto discontinuo	1. Molto Basso	3. Medio	3. Medio	4. Alto
D.	Contatto esteso	1. Molto Basso	4. Alto	4. Alto	5. Molto Alto

Indice di esposizione cutanea (Ecu)		Esito della valutazione	
1.	Molto bassa (esposizione cutanea)	Rischio irrilevante per la salute	
2.	Bassa (esposizione cutanea)	Rischio basso per la salute	
3.	Media (esposizione cutanea)	Rischio medio per la salute	
4.	Alta (esposizione cutanea)	Rischio rilevante per la salute	
5.	Molto Alta (esposizione cutanea)	Rischio alto per la salute	

ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO CANCEROGENO E MUTAGENO

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono ad agenti cancerogeni e mutageni e il relativo esito della valutazione del rischio.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento	Rischio alto per la salute.

SCHEDE DI VALUTAZIONE RISCHIO CANCEROGENO E MUTAGENO

Le schede di rischio che seguono riportano l'esito della valutazione eseguita.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansioni - Scheda di valutazione

Tabella di correlazione Mansioni - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento	SCHEDA N.1

SCHEDA N.1

Rischi per la salute dei lavoratori durante le lavorazioni in cui sono impiegati agenti cancerogeni e/o mutageni, o se ne prevede l'utilizzo, in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino dall'attività lavorativa.

Sorgente di rischio					
Evidenza di cancerogenicità	Evidenza di mutagenicità	Esposizione inalatoria	Esposizione cutanea	Rischio inalatorio	Rischio cutaneo
[Cat.Canc.]	[Cat.Mut.]	[E _{in}]	[E _{cu}]	[R _{in}]	[R _{cu}]
1) Sostanza utilizzata					
Carc. 2	Muta. 2	Alta	Medio	Alta	Medio
Fascia di appartenenza: Rischio alto per la salute.					
Mansioni: Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento.					

Dettaglio delle sorgenti di rischio:

1) Sostanza utilizzata

Frase di rischio:

- H 351 (Sospettato di provocare il cancro);
- H 341 (Sospettato di provocare alterazioni genetiche).

Esposizione per via inalatoria(E_{in}):

- Proprietà chimico fisiche: Nebbia;
- Tipologia d'uso: Uso dispersivo;
- Tipologia di controllo: Ventilazione generale;
- Tempo d'esposizione: Da 4 ore a inferiore a 6 ore.

Esposizione per via cutanea(E_{cu}):

- Livello di contatto: Contatto accidentale;
- Tipologia d'uso: Uso dispersivo.

Genova, 02/09/2021

Firma

ALLEGATO "C"

Comune di Genova
Provincia di GE

STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)
(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

OGGETTO: Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del civico n. 264 - Lotto 2
COMMITTENTE: Comune di Genova.
CANTIERE: Via Lodi, Genova (GE)

Genova, 02/09/2021

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

(Signorelli Evaso Moncalvo - INGEGNERI ASSOCIATI)

per presa visione

IL COMMITTENTE

(Settore Gestione contratto ASTER - STRADE - Comune di Genova)

Signorelli Evaso Moncalvo - INGEGNERI ASSOCIATI

Via Garibaldi n. 8
16124 GENOVA (GE)
Tel.: 0105701737 - Fax: 0105303623
E-Mail: info@studiosignorelli.com

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							
	LAVORI A CORPO							
1 95.C10.A20.01 0	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 circa, valutato per i primi 12 mesi di utilizzo.					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	861,41	861,41
2 95.C10.A10.05 0	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. Per ogni mese di impiego.					6,00		
	SOMMANO cad					6,00	172,50	1'035,00
3 95.A10.A05.01 0	Ammontare giornaliero quadro elettrico di cantiere Ammortamento giornaliero quadro elettrico da cantiere 12 prese (durata 2 anni)					180,00		
	SOMMANO gg					180,00	1,30	234,00
4 95.F10.A10.01 0	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.					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	345,00	345,00
5 95.F10.A10.02 0	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. - cartelli da disporre su strada					14,00		
	SOMMANO cad					14,00	14,58	204,12
6 95.A10.A10.01 0	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.					90,00		
	SOMMANO m		90,00			90,00	7,16	644,40
7 95.A10.A10.01 5	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. Nolo valutato a metro giorno. (i giorni oltre il 500° non daranno più diritto ad alcuna contabilizzazione)					16'200,00		
	SOMMANO m	180,00	90,00			16'200,00	0,10	1'620,00
8 95.A10.A30.02 0	Recinzione di delimitazione realizzata in elementi di calcestruzzo precompresso, tipo "barriera New Jersey" Nolo valutato a metro giorno (i giorni oltre il 500° non daranno più diritto ad alcuna contabilizzazione)							
	A RIPORTARE							4'943,93

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							4'943,93
	- X lavori su strada	180,00	90,00			16'200,00		
	SOMMANO m					16'200,00	1,34	21'708,00
9 95.A10.A30.01 0	Recinzione di delimitazione realizzata in elementi di calcestruzzo precompresso, tipo "barriera New Jersey" posizionamento e smontaggio o eventuale riposizionamento		90,00			90,00		
	SOMMANO m					90,00	15,13	1'361,70
10 95.A10.A40.01 0	Impianto semaforico provvisorio composto da due carrelli mobili corredati di lanterne tre luci a batteria a funzionamento automatico alternato, comprese batterie, , caricabatterie, centralina, la manutenzione e i maggiori oneri di spostamento dell'impianto. valutato giorno - X lavori su strada - predisposizione senso unico alternato con semaforo/in analogia con movieri					180,00		
	SOMMANO gg					180,00	31,05	5'589,00
11 95.B10.S10.01 0	Ponteggiature "di facciata", in elementi metallici prefabbricati e/o "giunto-tubo", compreso il montaggio e lo smontaggio finale, i piani di lavoro, idonea segnaletica, impianto di messa a terra, compresi gli eventuali oneri di progettazione, escluso: mantovane, illuminazione notturna e reti di protezione - Montaggio, smontaggio e noleggio per il primo mese di utilizzo. - In corrispondenza del muro fase 1 (h media 5 metri) *(H/peso=5+1) - In corrispondenza del muro fase 2 (h media 3.25 metri) *(H/peso=3,25+1)		14,00		6,000	84,00		
			28,00		4,250	119,00		
	SOMMANO m ²					203,00	14,34	2'911,02
12 95.B10.S10.01 5	Ponteggiature "di facciata", in elementi metallici prefabbricati e/o "giunto-tubo", compreso il montaggio e lo smontaggio finale, i piani di lavoro, idonea segnaletica, impianto di messa a terra, compresi gli eventuali oneri di progettazione, escluso: mantovane, illuminazione notturna e reti di protezione - Noleggio per ogni mese oltre il primo. (H/peso=5+1) (H/peso=3,25+1)	5,00	14,00		6,000	420,00		
		5,00	28,00		4,250	595,00		
	SOMMANO m ²					1'015,00	1,33	1'349,95
13 AT.N20.S10.0 80	Ponteggio Reti o teli per contenimento polveri/materiali, per segregazione di ponteggi di facciata, continui, legati al ponteggio (almeno una legatura al m ² di telo). (lung.=14+2+2)*(H/peso=5+1) (lung.=28+2+2)*(H/peso=3,25+1)		18,00		6,000	108,00		
			32,00		4,250	136,00		
	SOMMANO m ²					244,00	1,92	468,48
14 ORD.48/20 rif.p.to 6	Trattamento di DISINFEZIONE di locali quali ad esempio mense, spogliatoi, uffici ottenuta mediante le operazioni previste di cui al comma 1 lettere b del D.M. 7 luglio 1997, n. 274. Il trattamento dovrà essere eseguito con prodotti contenenti ipoclorito di sodio diluito al 0,1% o etanolo al 70% o perossido di idrogeno al 0,1%: - con cadenza giornaliera all'interno di locali quali mense e spogliato come previsto al punto 2 del DPCM - periodicamente negli altri locali a servizio del cantiere come indicato nel PSC. Dell'avvenuta disinfezione si deve dare notizia in un cartello apposto all'interno dei locali che riporti giorno ora principio attivo utilizzato e addetto che l'ha eseguita dal 20/04/2020 (ripresa lavori)							
	A RIPORTARE							38'332,08

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							38'332,08
	al 15/10/2020 - locali spogliatoi (10 mq / 180 gg) *(par.ug.=10*180)	1800,00				1'800,00		
	SOMMANO mq					1'800,00	1,80	3'240,00
15 ORD.48/20 rif.p.to 9	Trattamento di DISINFEZIONE del bagno chimico ottenuta mediante le operazioni previste di cui al comma 1 lettere b del D.M. 7 luglio 1997, n. 274. Il trattamento dovrà essere eseguito con prodotti contenenti ipoclorito di sodio diluito al 0,1% o etanolo al 70% o perossido di idrogeno al 0,1%: - con cadenza giornaliera all'interno di locali quali mense e spogliatoi come previsto al punto 2 del DPCM - Consumo previsto 0,20 l-gg-operaio. Dell'avvenuta disinfezione si deve dare notizia in un cartello apposto all'interno dei locali che riporti giorno ora, principio attivo utilizzato e addetto che l'ha eseguita - N. 4 operai / 180 gg *(par.ug.=4*180)	720,00				720,00		
	SOMMANO gg/operaio					720,00	3,52	2'534,40
16 ORD.48/20 rif. p. 11	Trattamento di SANIFICAZIONE degli ambienti di lavoro e degli spazi comuni, eseguita da ditta qualificata ai sensi del D.M. 7 luglio 1997, n. 274, mediante nebulizzazione con prodotti contenenti ipoclorito di sodio diluito al 0,1% o etanolo al 70% o perossido di idrogeno al 0,1%. L'area sottoposta al trattamento dovrà essere delimitata, vietata all'accesso di persone e successivamente sottoposta a ventilazione per un tempo di almeno 2 ore prima di consentire la sua fruibilità. Tale trattamento è eseguito in ambienti non sanitari dove abbiano soggiornato casi confermati di COVID- 19 ovvero quando questo trattamento è prescritto nei protocolli aziendali dal medico competente per particolari situazioni ambientali rilevate. Dell'avvenuta sanificazione si deve dare notizia in un cartello apposto all'interno dei locali che riporti giorno, ora, principio attivo utilizzato e Azienda che l'ha eseguita. - locale mensa-spogliatoio (10 mq/gg x 2 gg corrispondenti a una sanificazione ogni 2 settimane) *(par.ug.=10*2*6)	120,00				120,00		
	SOMMANO mq					120,00	2,35	282,00
17 ORD.48/20 rif.p.to 4	Fornitura e posa in opera di opportuna cartellonistica, a colori, nei formati A4/ A3, in carta semipatinata gr. 100, plastificata a caldo con apposite buste che garantiscano un'ottima rigidità, relativa alle procedure di ingresso/uscita contingentato ai luoghi di lavoro, ai locali mensa, agli spogliatoi ed alle zone comuni, nonché per la regolamentazione dei percorsi, mantenendo la distanza minima di 1 metro, per tutta la durata dei lavori compresa la rimozione finale. - cartelli posti all'interno del cantiere					4,00		
	SOMMANO cadauno					4,00	2,00	8,00
18 ORD.48/20 rif.18	Fornitura di maschere facciali monouso di tipo chirurgico formate da due o tre strati di tessuto non tessuto (Tnt) . La mascherina deve avere strisce per il naso, le linguette per le orecchie e devono essere sterilizzate prima del confezionamento in busta sigillata e termosaldata. Devono essere rispondenti alla norma tecnica UNI EN 14683:2019 e marcatura CE, o nel caso non ne siano provviste devono avere l'attestazione dell'ISSN. (La documentazione relativa alla consegna dei DPI deve essere conservata dal Datore di Lavoro) - media 4 uomini/gg in cantiere x 180 gg per due mascherine al gg *(par.ug.=4*180*2)	1440,00				1'440,00		
	SOMMANO cadauno					1'440,00	0,50	720,00
	A RIPORTARE							45'116,48

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							45'116,48
19 ORD.48/20	SOLUZIONE IDROALCOLICA PER IGIENIZZAZIONE MANI a base di alcool etilico denaturato a 70° in dispenser da 500 ml con dosatore (par.ug.=0,2*180*4) SOMMANO 0.2L*gg*operaio	144,00				144,00		
						144,00	13,00	1'872,00
20 ORD.48/ 20rif.p.16	Fornitura di mascherine di protezione dalle polveri di tipo FFP2 senza valvole di inspirazione e/o espirazione, in tessuto-non-tessuto a più strati, con elastici in polipropilene, graffette in acciaio, schiuma di tenuta in poliuretano, stringinaso in alluminio. Classificazione monouso con la sigla "NR" , conformi alla norma EN 149:2001 ed avente marcatura CE, o provvista di attestazione di INAIL di rispondenza alle norme vigenti. La documentazione relativa alla consegna dei DPI deve essere conservata dal Datore di Lavoro - macherine ffp2 da conservare in caso di emergenza SOMMANO cadauno					4,00		
						4,00	3,20	12,80
21 ORD.48/20 rif.p.19	Fornitura di tuta monouso realizzata in tessuto non tessuto tipo melt blown a protezione contro gli agenti infettivi ai sensi della norma UNI EN 14126 2004, resistente sotto pressione idrostatica (ISO/FDIS 16604) alla penetrazione dei liquidi contaminati. (La documentazione relativa alla consegna dei DPI deve essere conservata dal Datore di Lavoro) - da tenersi in caso di necessità in baracca SOMMANO cadauno					2,00		
						2,00	4,00	8,00
22 ORD.48/20 rif.22	Fornitura di occhiali trasparenti anti-appannamento, anti-riflesso, anti-impatto, resistente ai raggi UV, realizzati in poliammidi trasparente ad elevate prestazioni e rigidità, resistenza all'abrasione e agli agenti chimici, per la protezione degli occhi conformi alle specifiche della norma UNI EN 166:2004 (La documentazione relativa alla consegna dei DPI deve essere conservata dal Datore di Lavoro) - da tenersi in caso di necessità in baracca SOMMANO cadauno					2,00		
						2,00	4,23	8,46
23 ORD.48/20 rif.24	Fornitura di guanti monouso in lattice conformi a quanto previsto al punto 5 norma EN 455-1 2000 tenuta d'acqua, oltre che ad essere conformi ai principi generali e agli standard contenuti nella EN ISO 10993-1:2009 - da tenersi in caso di necessità in baracca SOMMANO cadauno					10,00		
						10,00	0,32	3,20
	Parziale LAVORI A CORPO euro							47'020,94
	TOTALE euro							47'020,94
	Genova, 02/09/2021 Il Tecnico Signorelli Evaso Moncalvo INGEGNERI ASSOCIATI ----- ----- -----							
	A RIPORTARE							

ALLEGATO "D"

Comune di Genova
Provincia di GE

PLANIMETRIA DI CANTIERE tavole esecutive di progetto

OGGETTO: Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del civico n. 264 - Lotto 2

COMMITTENTE: Comune di Genova.

CANTIERE: Via Lodi, Genova (GE)

Genova, 02/09/2021

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

(Signorelli Evaso Moncalvo - INGEGNERI ASSOCIATI)

per presa visione

IL COMMITTENTE

(Settore Gestione contratto ASTER - STRADE - Comune di Genova)

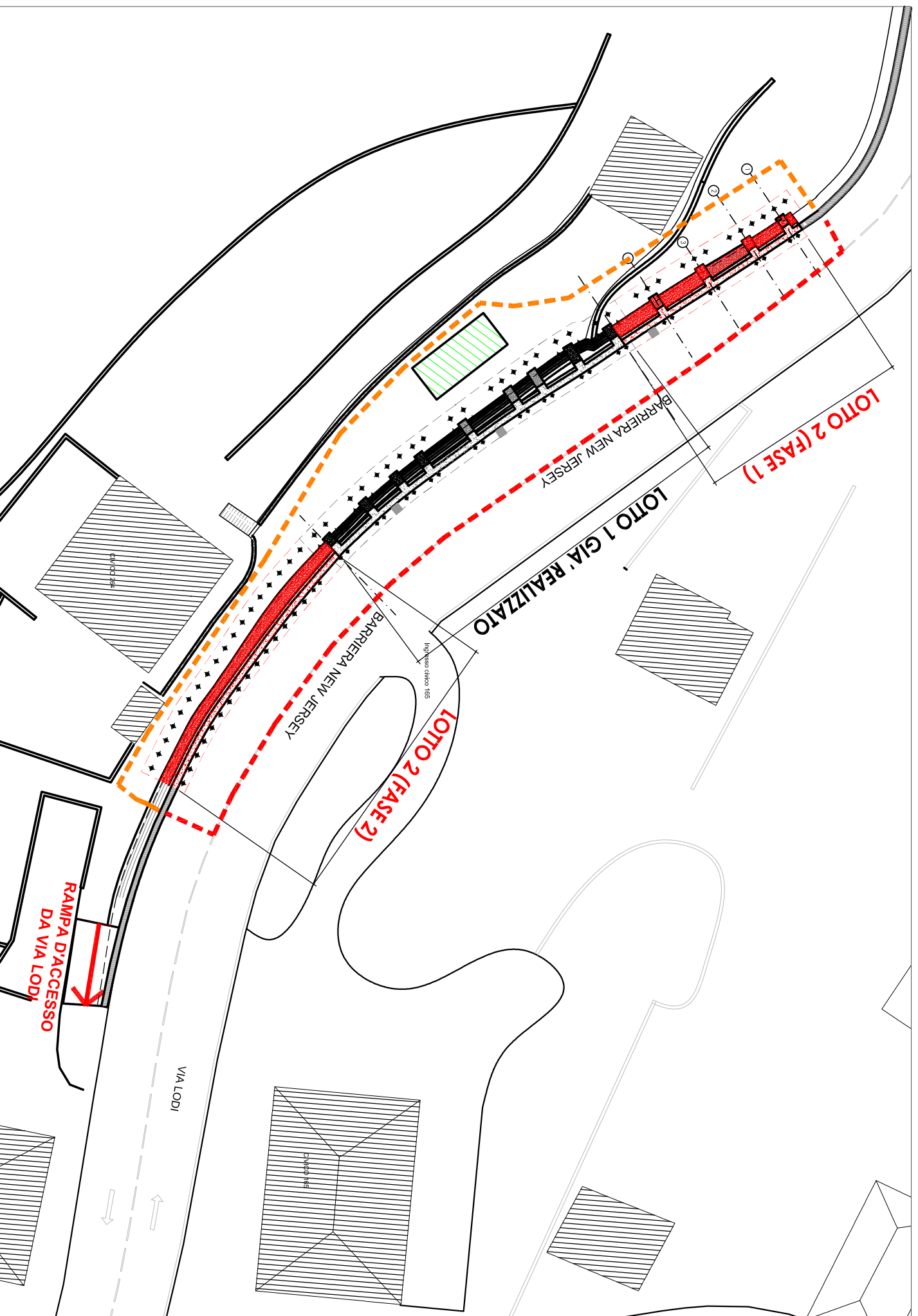
Signorelli Evaso Moncalvo - INGEGNERI ASSOCIATI

Via Garibaldi n. 8
16124 GENOVA (GE)
Tel.: 0105701737 - Fax: 0105303623
E-Mail: info@studiosignorelli.com

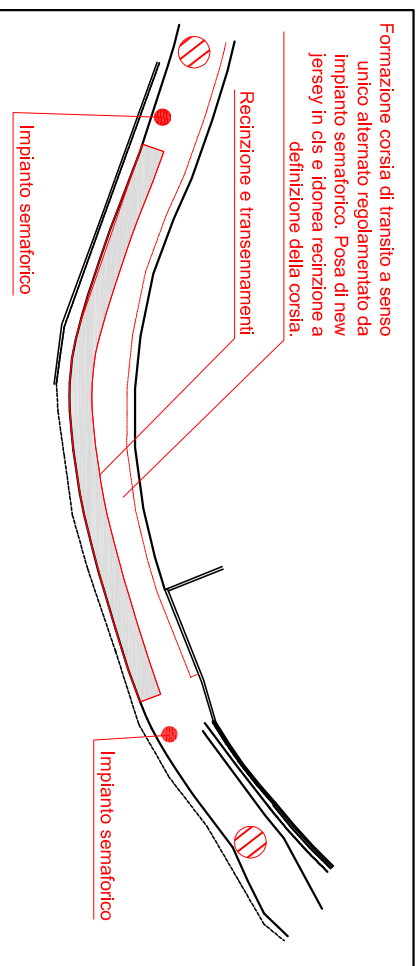
CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

PLANIMETRIA GENERALE - AREADI INTERVENTO

Fuori scala



SCHEMA TIPO CANTIERE STRADALE



N.B.: Poichè le attività di cantiere si svolgono in presenza di traffico veicolare, si applicano le disposizioni stabilite dal Decreto Ministeriale del 22 febbraio 2019 (G.U. n. 37 del 13 febbraio 2019).

In particolare per il segnalamento temporaneo si fa riferimento al decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti del 10 luglio 2002.



Foto 1



Foto 2

CANTIERE FISSO

- L'organizzazione del cantiere dovrà essere sempre concordata con il CSE, la Direzione Lavori e il Committente
- Accessi pedonali e carrabili al cantiere dalla viabilità locale ordinaria (Via Lodi).
- Il cantiere sarà dotato anche di wc chimico, oltre all'area deposito delle attrezzature da lavoro e stoccaggio materiali.
- Ulteriori servizi igienici potranno essere reperiti in fase esecutiva presso enti gestori di locali pubblici, ove potranno essere presi accordi anche per servizio mensa/ristorazione.
- Aree di stoccaggio dei materiali: all'interno dell'area di cantiere entro la recinzione, da decidersi prima della fase esecutiva dei lavori in accordo con l'impresa appaltatrice.
- I dispositivi antincendio dovranno essere collocati in apposite aree di cantiere od all'interno dei mezzi di cantiere.
- Al termine della giornata lavorativa ed ogni qualvolta sia ritenuto indispensabile alla salvaguardia delle aree oggetto dei lavori, dovrà essere eseguita la pulizia da eventuali materiali di risulta.

LEGENDA

- Interventi su muro di contenimento
- Area baraccamenti e stoccaggio materiali
- Recinzione metallica fissata su blocchi di c/s

CANTIERE STRADALE

su strada comunale Via Lodi

- Barriere new jersey
- Area di cantiere stradale
- Area da segnalare adeguatamente - segnalazione di cantiere



COMUNE DI GENOVA

LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI CONTENIMENTO DI VIA LODI NEI PRESSI DEL CIVICO N. 264 - lotto 2 NEL COMUNE DI GENOVA

ALLEGATO D LAYOUT DI CANTIERE

Progettista:		Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione:	
Signorelli Evasio Moncalvo - INGEGNERI ASSOCIATI Via Garibaldi, 8 16124 - Genova (GE)		Signorelli Evasio Moncalvo - INGEGNERI ASSOCIATI Via Garibaldi, 8 16124 - Genova (GE)	
Scala:	Codifica dell'intervento:	CUP:	Data redazione rev.
fuori scala	OGG:		Settembre 2021



COMUNE DI GENOVA

LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI CONTENIMENTO DI VIA LODI NEI PRESSI DEL CIVICO 264 LOTTO 2

Progetto Esecutivo

Progettazione Strutturale

SEM

SIGNORELLI EVASO MONCALVO
INGEGNERI ASSOCIATI GENOVA

Via Garibaldi 8 - 16124 - GENOVA
e-mail: info@studiosignorelli.com
Tel. 010/5701737 - www.sem-ingegneria.com

Committente

Comune di Genova, Settore Gestione contratto ASTER – STRAD
Via di Francia 1



Eugenio Evaso

Quadro economico – Lotto 2

[C21019 SS REL E STR 0 006 A]

Genova, 25.10.2021

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

SETTORE GESTIONE CONTRATTO ASTER - STRADE

**Messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi in prossimità
del civ.264.**

**QUADRO ECONOMICO - 2°Lotto
PROGETTO ESECUTIVO**

A	QUOTA LAVORI		
A1	LAVORI A MISURA (soggetto a ribasso)	€	316.120,66
A2	ONERI SICUREZZA	€	47.020,94
A3	ECONOMIE	€	10.000,00
A4	IMPORTO COMPLESSIVO (=A1+A2+A3)	€	373.141,60

B	SOMME A DISPOSIZIONE :		
B2	Spese tecniche, gara e varie	€	28.796,99
B4	Imprevisti	€	10.000,00
B5	Incentivo di cui all'art. 113 del Dlgs. 50/2016	€	5.970,26
B6	IVA su lavori (22%)	€	82.091,15
B7	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE (=sommaB1+B6)	€	126.858,40

C	IMPORTO TOTALE INTERVENTO (=A4+B7)	€	500.000,00
----------	---	----------	-------------------

Genova, 25.10.2021



COMUNE DI GENOVA

LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI CONTENIMENTO DI VIA LODI NEI PRESSI DEL CIVICO 264 LOTTO 2

Progetto Esecutivo

Progettazione Strutturale

SEM

SIGNORELLI EVASO MONCALVO
INGEGNERI ASSOCIATI GENOVA

Via Garibaldi 8 - 16124 - GENOVA
e-mail: info@studiosignorelli.com
Tel. 010/5701737 - www.sem-ingegneria.com

Committente

Comune di Genova, Settore Gestione contratto ASTER – STRAD
Via di Francia 1

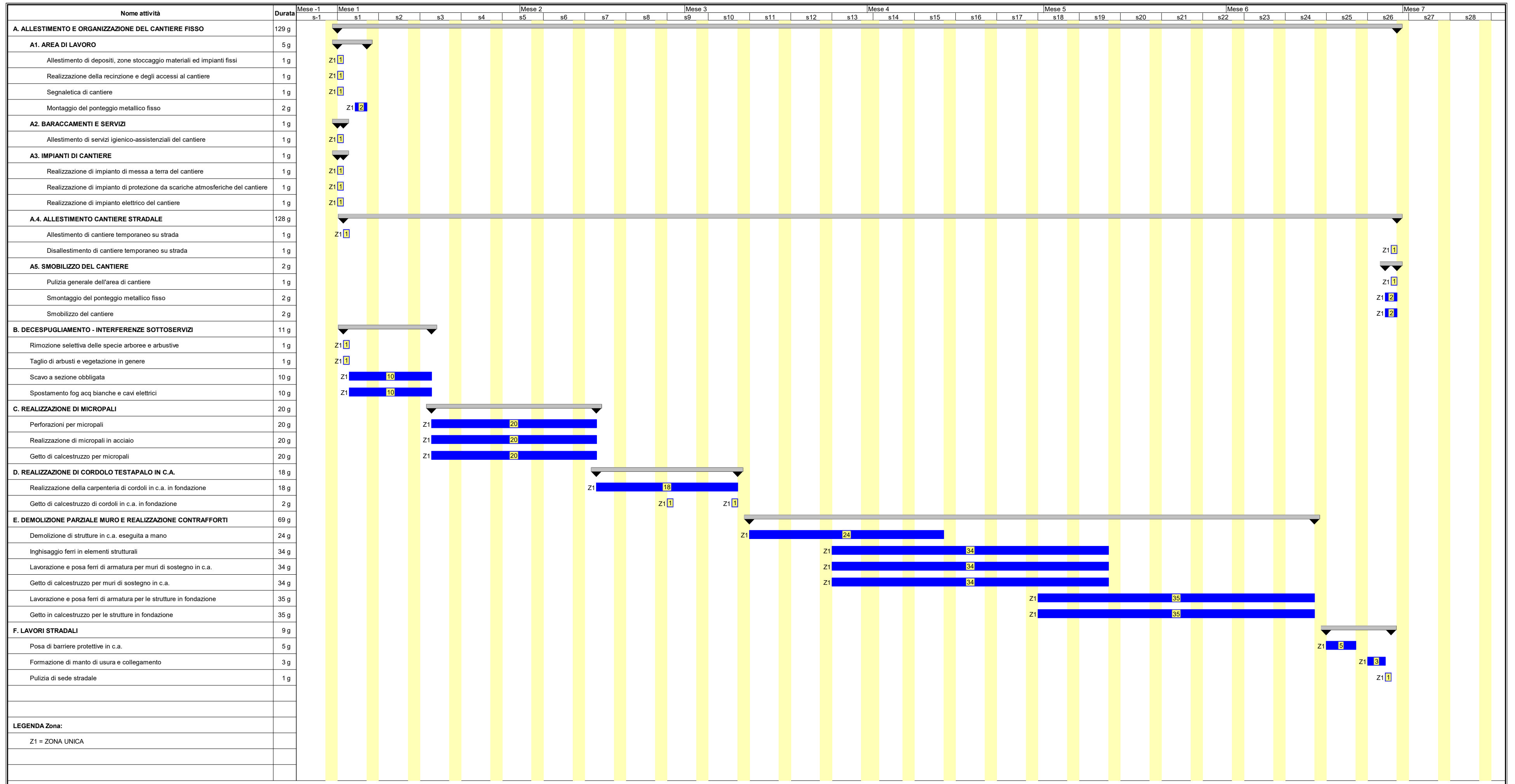


Eugenio Evaso

Cronoprogramma – Lotto 2

[C21019 SS REL E STR 0 007 A]

Genova, 25.10.2021





COMUNE DI GENOVA

LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI CONTENIMENTO DI VIA LODI NEI PRESSI DEL CIVICO 264 LOTTO 2

Progetto Esecutivo

Progettazione Strutturale

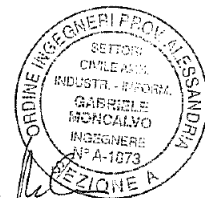
SEM

SIGNORELLI EVASO MONCALVO
INGEGNERI ASSOCIATI GENOVA

Via Garibaldi 8 - 16124 - GENOVA
e-mail: info@studiosignorelli.com
Tel. 010/5701737 - www.sem-ingegneria.com

Committente

Comune di Genova, Settore Gestione contratto ASTER – STRAD
Via di Francia 1



Eugenio Evaso

Piano di sicurezza Covid 19 – Lotto 2

[C21019 SS REL E STR 0 008 A]

Genova, 25.10.2021

LAVORO

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA:

Natura dell'Opera:	Opera Edile
OGGETTO:	Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del civico n. 264 - Lotto 2
Importo presunto dei Lavori:	350´000,00 euro
Entità presunta del lavoro:	501 uomini/giorno
Durata in giorni (presunta):	180

Dati del CANTIERE:

Indirizzo:	Via Lodi
CAP:	16124
Città:	Genova (AL)

COMMITTENTI

DATI COMMITTENTE:

Ragione sociale:	Comune di Genova
Indirizzo:	
CAP:	16124
Città:	GENOVA (GE)
nella Persona di:	
Nome e Cognome:	Comune di Genova -
Qualifica:	Settore Gestione contratto ASTER - STRADE
Indirizzo:	Via Francia, 1
CAP:	16124
Città:	Genova (GE)

RESPONSABILI

Progettista:

Nome e Cognome: - Signorelli Evaso Moncalvo - INGEGNERI ASSOCIATI
Qualifica:
Indirizzo: Via Garibaldi n. 8
CAP: 16124
Città: GENOVA (GE)
Telefono / Fax: 010 5701737 010 5303623
Indirizzo e-mail: info@studiosignorelli.com

Direttore dei Lavori:

Nome e Cognome: - Signorelli Evaso Moncalvo - INGEGNERI ASSOCIATI
Qualifica:
Indirizzo: Via Garibaldi n. 8
CAP: 16124
Città: GENOVA (GE)
Telefono / Fax: 010 5701737 010 5303623
Indirizzo e-mail: info@studiosignorelli.com

Responsabile dei Lavori:

Nome e Cognome: da definire _____
Qualifica: _____
Indirizzo: _____
CAP: _____
Città: _____ ()
Telefono / Fax: _____
Indirizzo e-mail: _____

Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione:

Nome e Cognome: - Signorelli Evaso Moncalvo - INGEGNERI ASSOCIATI
Qualifica:
Indirizzo: Via Garibaldi n. 8
CAP: 16124
Città: GENOVA (GE)
Telefono / Fax: 010 5701737 010 5303623
Indirizzo e-mail: info@studiosignorelli.com

Coordinatore Sicurezza in fase di esecuzione:

Nome e Cognome: - Signorelli Evaso Moncalvo - INGEGNERI ASSOCIATI
Qualifica:
Indirizzo: Via Garibaldi n. 8
CAP: 16124
Città: GENOVA (GE)
Telefono / Fax: 010 5701737 010 5303623
Indirizzo e-mail: info@studiosignorelli.com

IMPRESE

DATI IMPRESA:

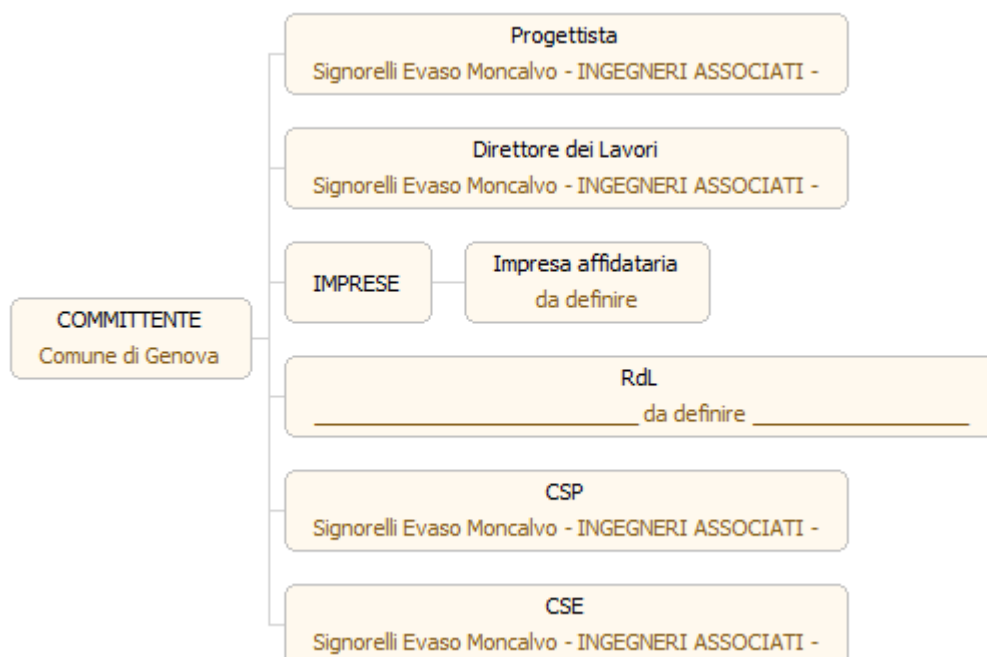
Impresa:

Impresa affidataria

Ragione sociale:

da definire

ORGANIGRAMMA DEL CANTIERE



ANALISI E VALUTAZIONE

Probabilità di esposizione

Il virus è caratterizzato da una elevata contagiosità. Il SARS-CoV-2 è un virus respiratorio che si diffonde principalmente attraverso il contatto con le goccioline del respiro espulse dalle persone infette ad esempio tramite:

- la saliva, tossendo, starnutando o anche solo parlando;
- contatti diretti personali;
- le mani, ad esempio toccando con le mani contaminate bocca, naso o occhi.

Le persone contagiate sono la causa più frequente di diffusione del virus. L'OMS considera non frequente l'infezione da nuovo coronavirus prima che si sviluppino sintomi, seppure sono numerose le osservazioni di trasmissione del contagio avvenuti nei due giorni precedenti la comparsa di sintomi.

Il periodo di incubazione varia tra 2 e 12 giorni; 14 giorni rappresentano il limite massimo di precauzione.

Nei luoghi di lavoro, non sanitari, la probabilità di contagio, in presenza di persone contagiate, aumenta con i contatti tra i lavoratori che sono fortemente correlati a parametri di prossimità e aggregazione associati all'organizzazione dei luoghi e delle attività lavorative (ambienti, organizzazione, mansioni e modalità di lavoro, ecc.).

Danno

L'infezione da SARS-CoV-2 può causare sintomi lievi come rinite (raffreddore), faringite (mal di gola), tosse e febbre, oppure sintomi più severi quali polmonite, sindrome respiratoria acuta grave (ARDS), insufficienza renale, fino al decesso. Di comune riscontro è la presenza di anosmia (diminuzione/perdita dell'olfatto) e ageusia (diminuzione/perdita del gusto), che sembrano caratterizzare molti quadri clinici.

Classe di rischio

Nel "Documento tecnico sulla possibile rimodulazione delle misure di contenimento del contagio da SARS-CoV-2 nei luoghi di lavoro e strategie di prevenzione" l'INAIL individua per il settore delle costruzioni una classe di rischio BASSO e per gli operai edili una classe di rischio MEDIO-BASSO.

Misure di prevenzione, protezione ed organizzazione

In considerazione degli elementi di rischio individuati nel presente documento si individuano le misure di prevenzione, protezione ed organizzazione messe in atto al fine di garantire un adeguato livello di protezione per il personale impegnato in cantiere sulla base di quanto contenuto nel "PROTOCOLLO CONDIVISO DI REGOLAMENTAZIONE PER IL CONTENIMENTO DELLA DIFFUSIONE DEL COVID-19 NEI CANTIERI" e nel "PROTOCOLLO CONDIVISO DI REGOLAMENTAZIONE DELLE MISURE PER IL CONTRASTO E IL CONTENIMENTO DELLA DIFFUSIONE DEL VIRUS COVID-19 NEGLI AMBIENTI DI LAVORO" allegati al DPCM del 11 giugno 2020.

ALBERO RIASSUNTIVO DELLE PRESCRIZIONI

PIANO DI SICUREZZA COVID-19

- COORDINAMENTO GENERALE

- Ripresa dei lavori dopo l'emergenza COVID-19
- Organizzazione del lavoro
- Modalità d'ingresso dei lavoratori in cantiere
- Controllo della temperatura corporea obbligatorio
- Pulizia giornaliera e sanificazione periodica
- Presidio sanitario di cantiere COVID-19
- Gestione di una persona sintomatica
- Caso di persona positiva a COVID-19
- Sorveglianza sanitaria
- Informazione e formazione

- ORGANIZZAZIONE DI CANTIERE

- Accessi
- Percorsi pedonali
- Servizi igienici
- Mezzi d'opera
- Accesso dei mezzi di fornitura dei materiali
- Zone di carico e scarico

- LAVORAZIONI

- Lavoratori
- Macchine e operatori

PRESCRIZIONI COVID-19

COORDINAMENTO GENERALE

Lista delle **PRESCRIZIONI** previste:

Ripresa dei lavori dopo l'emergenza COVID-19
Organizzazione del lavoro
Modalità d'ingresso dei lavoratori in cantiere
Controllo della temperatura corporea obbligatorio
Pulizia giornaliera e sanificazione periodica
Presidio sanitario di cantiere COVID-19
Gestione di una persona sintomatica
Caso di persona positiva a COVID-19
Sorveglianza sanitaria
Informazione e formazione

Ripresa dei lavori dopo l'emergenza COVID-19

Pulizia e sanificazione per riapertura cantiere: E' prevista, alla riapertura del cantiere, una sanificazione straordinaria degli ambienti, delle postazioni di lavoro e delle aree comuni, ai sensi della circolare 5443 del 22 febbraio 2020.

Medico competente: identificazione dei soggetti fragili alla ripresa delle attività - Alla ripresa delle attività, è coinvolto il medico competente per le identificazioni dei soggetti con particolari situazioni di fragilità e per il reinserimento lavorativo di soggetti con pregressa infezione da COVID-19.

Organizzazione del lavoro

Avendo a riferimento quanto previsto dai CCNL e favorendo così le intese con le rappresentanze sindacali aziendali, o territoriali di categoria, si sono disposte la riorganizzazione del cantiere e del cronoprogramma delle lavorazioni anche attraverso la turnazione dei lavoratori con l'obiettivo di diminuire i contatti, di creare gruppi autonomi, distinti e riconoscibili e di consentire una diversa articolazione degli orari del cantiere sia per quanto attiene all'apertura, alla sosta e all'uscita.

Gruppi di lavoro - E' assicurato un piano di turnazione dei dipendenti dedicati alla produzione, In ogni turno di lavoro i lavoratori sono organizzati in squadre in modo tale da diminuire al massimo i contatti e di creare gruppi autonomi, distinti e riconoscibili. Tali gruppi consentono di evitare l'interscambio di personale tra le squadre. Il distanziamento degli operai in una squadra è attuato tramite la riorganizzazione delle mansioni in termini di compiti elementari compatibilmente con le attrezzature necessarie alla lavorazione.

Orari di lavoro differenziati - L'articolazione del lavoro è ridefinita con orari differenziati che favoriscano il distanziamento sociale riducendo il numero di presenze in contemporanea nel luogo di lavoro e prevenendo assembramenti all'entrata e all'uscita con flessibilità di orari.

Uso del lavoro agile - Negli uffici sono attuate al massimo le modalità di lavoro agile per le attività di supporto al cantiere che possono essere svolte dal proprio domicilio o in modalità a distanza.

Svolgimento delle lavorazioni in tempi successivi - Sono sospese quelle lavorazioni che possono essere svolte attraverso una riorganizzazione delle fasi eseguite in tempi successivi senza compromettere le opere realizzate.

Modalità d'ingresso dei lavoratori in cantiere

Informazione ai lavoratori e a chiunque entri in cantiere - Anche con l'ausilio dell'Ente Unificato Bilaterale formazione/sicurezza delle costruzioni, quindi attraverso le modalità più idonee ed efficaci, sono informati tutti i lavoratori e chiunque entri nel cantiere circa le disposizioni delle Autorità, consegnando e/o affiggendo all'ingresso del cantiere e nei luoghi maggiormente frequentati appositi cartelli visibili che segnalino le corrette modalità di comportamento. In particolare le informazioni riguardano:

- Il controllo della temperatura corporea secondo le disposizioni previste;
- la consapevolezza e l'accettazione del fatto di non poter fare ingresso o di poter permanere in cantiere e di doverlo dichiarare tempestivamente laddove, anche successivamente all'ingresso, sussistano le condizioni di pericolo (sintomi di influenza, temperatura, provenienza da zone a rischio o contatto con persone positive al virus nei 14 giorni precedenti, etc.) in cui i provvedimenti dell'Autorità impongono di informare il medico di famiglia e l'Autorità sanitaria e di rimanere al proprio domicilio;
- l'impegno a rispettare tutte le disposizioni delle Autorità e del datore di lavoro nel fare accesso in cantiere (in

particolare: mantenere la distanza di sicurezza, utilizzare gli strumenti di protezione individuale messi a disposizione durante le lavorazioni che non consentano di rispettare la distanza interpersonale di un metro e tenere comportamenti corretti sul piano dell'igiene);

- l'impegno a informare tempestivamente e responsabilmente il datore di lavoro della presenza di qualsiasi sintomo influenzale durante l'espletamento della prestazione lavorativa, avendo cura di rimanere ad adeguata distanza dalle persone presenti;
- l'obbligo del datore di lavoro di informare preventivamente il personale, e chi intende fare ingresso nel cantiere, della preclusione dell'accesso a chi, negli ultimi 14 giorni, abbia avuto contatti con soggetti risultati positivi al COVID-19 o provenga da zone a rischio secondo le indicazioni dell'OMS.

Controllo della temperatura corporea obbligatorio

Il personale, prima dell'accesso al cantiere dovrà essere sottoposto al controllo della temperatura corporea. Se tale temperatura risulterà superiore ai 37,5°C, non sarà consentito l'accesso al cantiere. Le persone in tale condizione saranno momentaneamente isolate e fornite di mascherine, non dovranno recarsi al Pronto Soccorso e/o nelle infermerie di sede, ma dovranno contattare nel più breve tempo possibile il proprio medico curante e seguire le sue indicazioni o, comunque, l'autorità sanitaria.

Pulizia giornaliera e sanificazione periodica

Periodicità della sanificazione - La periodicità della sanificazione è stabilita in relazione alle caratteristiche ed agli utilizzi dei locali e mezzi di trasporto, previa consultazione del medico competente aziendale e del Responsabile di servizio di prevenzione e protezione, dei Rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS o RSLT territorialmente competente).

Imprese addette alla pulizia e sanificazione - Per le operazioni di pulizia e sanificazione sono definiti i protocolli di intervento specifici in comune accordo con i Rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS o RSLT territorialmente competente).

Dispositivi per operatori addetti alla pulizia e sanificazione - Gli operatori che eseguono i lavori di pulizia e sanificazione sono dotati di tutti gli indumenti e i dispositivi di protezione individuale.

Prodotti per la sanificazione - Le azioni di sanificazione sono eseguite utilizzando prodotti aventi le caratteristiche indicate nella circolare n 5443 del 22 febbraio 2020 del Ministero della Salute.

Presidio sanitario di cantiere COVID-19

Nell'ambito del servizio di gestione delle emergenze di cantiere gli addetti al primo soccorso delle imprese svolgono il **presidio sanitario** per le attività di contenimento della diffusione del virus COVID-19 tra cui la misurazione diretta e indiretta della temperatura del personale e la gestione di una persona sintomatica in cantiere collaborando con il datore di lavoro e il direttore di cantiere.

Dispositivi per operatori addetti al presidio sanitario - Gli operatori addetti al presidio sanitario sono dotati di tutti gli indumenti e i dispositivi di protezione individuale (mascherine, guanti, tute,..).

Informazione e formazione - Gli addetti suddetti sono adeguatamente formati con riferimento alle misure di contenimento della diffusione del virus COVID-19 e all'uso dei dispositivi di protezione individuale.

Gestione di una persona sintomatica

Isolamento persona sintomatica presente in cantiere - Nel caso in cui una persona presente in cantiere sviluppi febbre con temperatura superiore ai 37,5°C e sintomi di infezione respiratoria quali la tosse, lo deve dichiarare immediatamente al datore di lavoro o al direttore di cantiere che dovrà procedere al suo isolamento in base alle disposizioni dell'autorità sanitaria e del coordinatore per l'esecuzione dei lavori ove nominato ai sensi del Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e procedere immediatamente ad avvertire le autorità sanitarie competenti e i numeri di emergenza per il COVID-19 forniti dalla Regione o dal Ministero della Salute.

Allontanamento dei possibili contatti stretti dal cantiere - Si chiede agli eventuali possibili contatti stretti (es. colleghi squadra, colleghi di ufficio) di lasciare cautelativamente il cantiere.

Caso di persona positiva a COVID-19

In caso un lavoratore che opera in cantiere risultasse positivo al tampone COVID-19 le principali attività necessarie sono di seguito riportate.

Definizione dei contatti stretti - Il datore di lavoro collabora con le Autorità sanitarie per l'individuazione degli eventuali "contatti stretti" di una persona presente in cantiere che sia stata riscontrata positiva al tampone COVID-19. Ciò al fine di permettere alle autorità di applicare le necessarie e opportune misure di quarantena. Nel periodo dell'indagine, il datore di lavoro potrà chiedere agli eventuali possibili contatti stretti di lasciare cautelativamente il cantiere secondo le indicazioni dell'Autorità sanitaria. Il coordinatore della sicurezza, i datori di lavoro delle imprese e i responsabili di cantiere forniscono tutte le informazioni necessarie al datore di lavoro, del lavoratore riscontrata positiva al tampone COVID-19, che collabora con le Autorità sanitarie. Il coordinatore della sicurezza sentiti il committente, il responsabile dei lavori, le imprese con i rispettivi rappresentanti dei

lavoratori per la sicurezza e il medico competente valutano la prosecuzione dei lavori nel periodo di indagine.

Lavori in appalto - In caso di lavoratori dipendenti da aziende terze che operano nello stesso sito produttivo (es. altre imprese, manutentori, fornitori, addetti alle pulizie o vigilanza) che risultassero positivi al tampone COVID-19, l'appaltatore informa immediatamente il datore lavoro dell'impresa committente ed entrambi dovranno collaborare con l'autorità sanitaria fornendo elementi utili all'individuazione di eventuali contatti stretti.

Pulizia e sanificazione - I lavori non possono riprendere prima della pulizia e sanificazione degli ambienti di lavoro secondo le disposizioni della circolare n. 5443 del 22 febbraio 2020 del Ministero della Salute nonché alla loro ventilazione.

Procedura di reintegro - Per il reintegro progressivo di lavoratori dopo l'infezione da COVID-19, il medico competente, previa presentazione di certificazione di avvenuta negativizzazione del tampone secondo le modalità previste e rilasciata dal dipartimento di prevenzione territoriale di competenza, effettua la visita medica precedente alla ripresa del lavoro, a seguito di assenza per motivi di salute di durata superiore ai sessanta giorni continuativi, al fine di verificare l'idoneità alla mansione". (D.Lgs 81/08 e s.m.i, art. 41, c. 2 lett. e-ter), anche per valutare profili specifici di rischio e comunque indipendentemente dalla durata dell'assenza per malattia.

Sorveglianza sanitaria

Prosecuzione della sorveglianza sanitaria - La sorveglianza sanitaria prosegue rispettando le misure igieniche contenute nelle indicazioni del Ministero della Salute. Sono privilegiate, in questo periodo, le visite preventive, le visite a richiesta e le visite da rientro da malattia. La sorveglianza sanitaria periodica non è interrotta, perché rappresenta una ulteriore misura di prevenzione di carattere generale: sia perché può intercettare possibili casi e sintomi sospetti del contagio, sia per l'informazione e la formazione che il medico competente può fornire ai lavoratori per evitare la diffusione del contagio. La sorveglianza sanitaria pone particolare attenzione ai soggetti fragili anche in relazione all'età.

Coinvolgimento delle strutture territoriali pubbliche - Nella sorveglianza sanitaria possono essere coinvolte le strutture territoriali pubbliche (ad esempio, servizi prevenzionali territoriali, Inail, ecc.) che possano effettuare le visite mirate a individuare particolari fragilità.

Richiesta di visite mediche per individuare fragilità - I lavoratori che ritengano di rientrare, per condizioni patologiche, nella condizione di 'lavoratori fragili', possono richiedere una visita medica

Informazione e formazione

Deroga al mancato aggiornamento della formazione - Il mancato completamento dell'aggiornamento della formazione professionale e/o abilitante entro i termini previsti per tutti i ruoli/funzioni aziendali in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, dovuto all'emergenza in corso e quindi per causa di forza maggiore, non comporta l'impossibilità a continuare lo svolgimento dello specifico ruolo/funzione (a titolo esemplificativo: l'addetto all'emergenza, sia antincendio, sia primo soccorso, può continuare ad intervenire in caso di necessità; il carrellista può continuare ad operare come carrellista).

ORGANIZZAZIONE DI CANTIERE

Lista delle PRESCRIZIONI previste:

Accessi
Percorsi pedonali
Servizi igienici
Mezzi d'opera
Accesso dei mezzi di fornitura dei materiali
Zone di carico e scarico

Accessi

Gestione degli spazi - Per evitare il più possibile i contatti i varchi pedonali degli accessi al cantiere, alle zone di lavoro e a quelle comuni sono contingentati utilizzando opportuna segnaletica, hanno, se possibile, una via di entrata e una di uscita delle persone, aree cuscinetto ove non devono sostare le persone e delimitazioni fisiche (ad esempio, catene, nastri, transenne fisse o estendibili).

Informazione - Agli accessi sono affissi appositi depliant informativi e segnaletica circa le disposizioni delle Autorità e le regole adottate in cantiere per il contenimento della diffusione del COVID-19. E' predisposta opportuna modulistica raccolta firme per avvenuta ricezione e presa visione del materiale informativo.

Misure igieniche - In prossimità degli accessi di cantiere e delle zone di lavoro e quelle comuni sono collocati dispenser con detergenti per le mani indicando le corrette modalità di frizione.

SEGNALETICA:

PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19	PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19	PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19	PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19
 <p>VIETATO L'ACCESSO A PERSONE CON SINTOMI SIMIL-INFLUENZALI Vietato l'accesso a persone con sintomi simil-influenzali</p>	 <p>EVITARE IL CONTATTO Evitare il contatto</p>	 <p>RESTARE A CASA SE MALATI Restare a casa se malati</p>	 <p>DISTANZIARSI DI ALMENO UN METRO Distanziarsi di almeno un metro</p>
 <p>DISINFETTARSI LE MANI Disinfettarsi le mani</p>			

Percorsi pedonali

Gestione degli spazi - I percorsi pedonali sono disposti e organizzati per limitare al massimo gli spostamenti nel cantiere e contingentare le zone di lavoro e quelle comuni, sono realizzati se possibile percorsi e passaggi obbligati.

SEGNALETICA:

PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19	PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19	PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19	
			
DISTANZIARSI DI ALMENO UN METRO Distanziarsi di almeno un metro	STARNUTIRE NELLA PIEGA DEL GOMITO Tossire o starnutire nella piega del gomito	DISINFETTARSI LE MANI Disinfettarsi le mani	

Servizi igienici

Gestione degli spazi - Il numero di servizi igienici dedicati ai lavoratori e il numero di quelli dedicati ai fornitori, trasportatori, visitatori e altro personale esterno garantiscono all'interno e nelle aree interessate un tempo ridotto di sosta e il mantenimento della distanza di sicurezza di un metro tra le persone che li occupano. E' fatto divieto al personale esterno al cantiere l'uso dei servizi igienici dedicati ai lavoratori.

Misure igieniche e di sanificazione degli ambienti - Nei servizi igienici e/o nelle aree interessate sono collocati dispenser con detergenti per le mani indicando le corrette modalità di frizione. Nei servizi igienici è prevista una ventilazione continua, in caso di ventilazione forzata si esclude il ricircolo, è assicurata e verificata la pulizia giornaliera e la sanificazione periodica dei locali.

SEGNALETICA:

PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19	PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19	PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19	PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19
			
DISTANZIARSI DI ALMENO UN METRO Distanziarsi di almeno un metro	STARNUTIRE NELLA PIEGA DEL GOMITO Tossire o starnutire nella piega del gomito	LAVARSI SPESSO LE MANI Lavarsi spesso le mani	PULIRE ADEGUATAMENTE LE MANI Pulire adeguatamente le mani

Mezzi d'opera

Gestione degli spazi - E' vietata la presenza di più lavoratori nelle cabine di guida e pilotaggio dei mezzi d'opera.

Dispositivi di protezione individuale - Qualora è necessaria la presenza di più lavoratori nelle cabine di guida e non siano possibili altre soluzioni organizzative sono usate le mascherine e altri dispositivi di protezione (guanti, occhiali, tute, cuffie, ecc...) conformi alle disposizioni delle autorità scientifiche e sanitarie.

Misure igieniche e di sanificazione degli ambienti - E' assicurata la pulizia giornaliera e la sanificazione periodica dei mezzi d'opera con le relative cabine di guida o di pilotaggio. Sono messi a disposizione dei lavoratori idonei mezzi detergenti per le mani, i lavoratori incaricati igienizzano le mani prima e dopo le manovre.

SEGNALETICA:

<p>PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19 </p>  <p>DISINFETTARSI LE MANI Disinfettarsi le mani</p>	<p>PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19 </p>  <p>INDOSSARE LA MASCHERINA Indossare la mascherina</p>		
---	---	--	--

Accesso dei mezzi di fornitura dei materiali

Informazione - Agli accessi sono affissi appositi deplianti informativi e segnaletica circa le disposizioni delle Autorità e le regole adottate in cantiere per il contenimento della diffusione del COVID-19 e le procedure a cui devono attenersi i trasportatori per l'accesso. E' predisposta opportuna modulistica raccolta firme per avvenuta ricezione e presa visione del materiale informativo.

SEGNALETICA:

<p>PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19</p>  <p>VIETATO L'ACCESSO A PERSONE CON SINTOMI SIMIL-INFLUENZALI Vietato l'accesso a persone con sintomi simil-influenzali</p>	<p>PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19</p>  <p>EVITARE IL CONTATTO Evitare il contatto</p>	<p>PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19</p>  <p>RESTARE A CASA SE MALATI Restare a casa se malati</p>	<p>PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19</p>  <p>DISTANZIARSI DI ALMENO UN METRO Distanziarsi di almeno un metro</p>
<p>PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19 </p>  <p>DISINFETTARSI LE MANI Disinfettarsi le mani</p>			

Zone di carico e scarico

Gestione degli spazi - Le zone di carico e scarico delle merci sono posizionate nelle aree periferiche del cantiere e in prossimità degli accessi carrabili al fine di ridurre le occasioni di contatto di fornitori esterni al cantiere con il personale interno.

SEGNALETICA:

<p>PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19</p>  <p>DISTANZIARSI DI ALMENO UN METRO</p> <p>Distanziarsi di almeno un metro</p>	<p>PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19</p>  <p>INDOSSARE LA MASCHERINA</p> <p>Indossare la mascherina</p>		
--	--	---	--

LAVORAZIONI

Lista delle PRESCRIZIONI previste:

Lavoratori
Macchine e operatori

Lavoratori

Dispositivi di protezione individuale - Qualora la lavorazione da eseguire imponga di lavorare a distanza interpersonale minore di un metro e non siano possibili altre soluzioni organizzative sono usate le mascherine e altri dispositivi di protezione (guanti, occhiali, tute, cuffie, ecc...) conformi alle disposizioni delle autorità scientifiche e sanitarie.

Misure igieniche e di sanificazione degli ambienti - I lavoratori adottano le precauzioni igieniche, in particolare eseguono frequentemente e minuziosamente il lavaggio delle mani, anche durante l'esecuzione delle lavorazioni. E' verificata la corretta pulizia degli strumenti individuali di lavoro impedendone l'uso promiscuo, fornendo anche specifico detergente e rendendolo disponibile in cantiere sia prima che durante che al termine della prestazione di lavoro. Sono messi a disposizione dei lavoratori idonei mezzi detergenti per le mani.

Informazione e formazione - Ai lavoratori è fornita una informazione adeguata sulla base delle mansioni e dei contesti lavorativi, con particolare riferimento al complesso delle misure adottate cui il personale deve attenersi in particolare sul corretto utilizzo dei DPI per contribuire a prevenire ogni possibile forma di diffusione di contagio.

Macchine e operatori

Gestione degli spazi di lavoro - E' vietata la presenza di più lavoratori nelle cabine di guida e pilotaggio dei mezzi d'opera.

Dispositivi di protezione individuale - Qualora è necessaria la presenza di più lavoratori nelle cabine di guida e non siano possibili altre soluzioni organizzative sono usate le mascherine e altri dispositivi di protezione (guanti, occhiali, tute, cuffie, ecc...) conformi alle disposizioni delle autorità scientifiche e sanitarie.

Misure igieniche e di sanificazione degli ambienti - E' assicurata la pulizia giornaliera e la sanificazione periodica delle macchine con le relative cabine di guida o di pilotaggio. Sono messi a disposizione idonei mezzi detergenti per le mani, I lavoratori incaricati igienizzano le mani prima e dopo le manovre.

SEGNALETICA:

<p>PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19 </p>  <p>DISINFETTARSI LE MANI</p> <p>Disinfettarsi le mani</p>	<p>PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19 </p>  <p>INDOSSARE LA MASCHERINA</p> <p>Indossare la mascherina</p>		
--	--	--	--

ELENCO DEI SEGNALI

Vietato l'accesso a persone con sintomi simil-influenzali

PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19



**VIETATO L'ACCESSO
A PERSONE CON SINTOMI
SIMIL-INFLUENZALI**

Evitare il contatto

PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19



**EVITARE IL
CONTATTO**

Restare a casa se malati

PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19



**RESTARE A CASA
SE MALATI**

Distanziarsi di almeno un metro

PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19



**DISTANZIARSI DI
ALMENO UN METRO**



**DISINFETTARSI
LE MANI**

Tossire o starnutire nella piega del gomito

PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19



STARNUTIRE NELLA PIEGA DEL GOMITO



**LAVARSI SPESSO
LE MANI**

Pulire adeguatamente le mani

PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19



**PULIRE ADEGUATAMENTE
LE MANI**

Indossare la mascherina

PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19



**INDOSSARE LA
MASCHERINA**

CONCLUSIONI GENERALI

Il presente piano regola e fornisce le misure operative finalizzate a contrastare il possibile contagio SARS-CoV-2 nel cantiere. Il piano integra e aggiorna il piano della sicurezza già presente in cantiere.

INDICE

Lavoro	pag.	2
Committenti	pag.	3
Responsabili	pag.	4
Imprese	pag.	5
Analisi e valutazione	pag.	7
Albero riassuntivo delle prescrizioni	pag.	8
Prescrizioni covid-19	pag.	9
• Coordinamento generale	pag.	9
• Ripresa dei lavori dopo l'emergenza covid-19	pag.	9
• Organizzazione del lavoro	pag.	9
• Modalità d'ingresso dei lavoratori in cantiere	pag.	9
• Controllo della temperatura corporea obbligatorio	pag.	10
• Pulizia giornaliera e sanificazione periodica	pag.	10
• Presidio sanitario di cantiere covid-19	pag.	10
• Gestione di una persona sintomatica	pag.	10
• Caso di persona positiva a covid-19	pag.	10
• Sorveglianza sanitaria	pag.	11
• Informazione e formazione	pag.	11
• Organizzazione di cantiere	pag.	12
• Accessi	pag.	12
• Percorsi pedonali	pag.	12
• Servizi igienici	pag.	13
• Mezzi d'opera	pag.	13
• Accesso dei mezzi di fornitura dei materiali	pag.	14
• Zone di carico e scarico	pag.	14
• Lavorazioni	pag.	16
• Lavoratori	pag.	16
• Macchine e operatori	pag.	16
Elenco dei segnali	pag.	17
Conclusioni generali	pag.	26

Genova, 02/09/2021

Firma

PIANO DI SICUREZZA COVID 19

**ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO
MISURE, PROCEDURE e ISTRUZIONI
OPERATIVE**

(Integrazione ai documenti della sicurezza del cantiere)

OGGETTO: Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del
civico n. 264 - Lotto 2
COMMITTENTE: Comune di Genova.
CANTIERE: Via Lodi, Genova (AL)

Genova, 02/09/2021

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

(- Signorelli Evaso Moncalvo - INGEGNERI ASSOCIATI -)

per presa visione

IL COMMITTENTE

(Settore Gestione contratto ASTER - STRADE - Comune di Genova)

- Signorelli Evaso Moncalvo - INGEGNERI ASSOCIATI -
Via Garibaldi n. 8
16124 GENOVA (GE)
Tel.: 010 5701737 - Fax: 010 5303623
E-Mail: info@studiosignorelli.com

LAVORO

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA:

Natura dell'Opera:	Opera Edile
OGGETTO:	Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del civico n. 264 - Lotto 2
Importo presunto dei Lavori:	350´000,00 euro
Entità presunta del lavoro:	501 uomini/giorno
Durata in giorni (presunta):	180

Dati del CANTIERE:

Indirizzo:	Via Lodi
CAP:	16124
Città:	Genova (AL)

COMMITTENTI

DATI COMMITTENTE:

Ragione sociale:	Comune di Genova
Indirizzo:	
CAP:	16124
Città:	GENOVA (GE)
nella Persona di:	
Nome e Cognome:	Comune di Genova -
Qualifica:	Settore Gestione contratto ASTER - STRADE
Indirizzo:	Via Francia, 1
CAP:	16124
Città:	Genova (GE)

RESPONSABILI

Progettista:

Nome e Cognome: - Signorelli Evaso Moncalvo - INGEGNERI ASSOCIATI
Qualifica:
Indirizzo: Via Garibaldi n. 8
CAP: 16124
Città: GENOVA (GE)
Telefono / Fax: 010 5701737 010 5303623
Indirizzo e-mail: info@studiosignorelli.com

Direttore dei Lavori:

Nome e Cognome: - Signorelli Evaso Moncalvo - INGEGNERI ASSOCIATI
Qualifica:
Indirizzo: Via Garibaldi n. 8
CAP: 16124
Città: GENOVA (GE)
Telefono / Fax: 010 5701737 010 5303623
Indirizzo e-mail: info@studiosignorelli.com

Responsabile dei Lavori:

Nome e Cognome: da definire _____
Qualifica: _____
Indirizzo: _____
CAP: _____
Città: _____ ()
Telefono / Fax: _____
Indirizzo e-mail: _____

Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione:

Nome e Cognome: - Signorelli Evaso Moncalvo - INGEGNERI ASSOCIATI
Qualifica:
Indirizzo: Via Garibaldi n. 8
CAP: 16124
Città: GENOVA (GE)
Telefono / Fax: 010 5701737 010 5303623
Indirizzo e-mail: info@studiosignorelli.com

Coordinatore Sicurezza in fase di esecuzione:

Nome e Cognome: - Signorelli Evaso Moncalvo - INGEGNERI ASSOCIATI
Qualifica:
Indirizzo: Via Garibaldi n. 8
CAP: 16124
Città: GENOVA (GE)
Telefono / Fax: 010 5701737 010 5303623
Indirizzo e-mail: info@studiosignorelli.com

IMPRESE

DATI IMPRESA:

Impresa:

Impresa affidataria

Ragione sociale:

da definire

SCHEDE DI VALUTAZIONE

Le schede di analisi e valutazione che seguono contengono le diverse misure, procedure e istruzioni operative adottate per contrastare la diffusione del contagio nell'attività lavorativa.

L'analisi e valutazione ha considerato le indicazioni dei protocolli e linee di indirizzo governative recanti misure urgenti per fronteggiare l'emergenza epidemiologica da COVID-19.

Le indicazioni dei protocolli e linee di indirizzo sono, sulla base dell'analisi e valutazione fatta nel presente documento, eventualmente integrate con misure, procedure e istruzioni operative di efficacia superiore.

Questo documento di analisi e valutazione è uno strumento sintetico e immediato per l'applicazione delle misure di prevenzione e contenimento per la ripresa dell'attività economica compatibile con la tutela della salute di utenti e lavoratori.

INFORMAZIONE

SCHEDA N.1 Informazione

OBIETTIVO: Informare i lavoratori e chiunque entri in cantiere circa le disposizioni delle Autorità sulle misure anticontagio.

Elenco delle misure adottate, procedure e istruzioni operative

- | | |
|-------------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Affissione di depliant informativi all'ingresso del cantiere e nei luoghi maggiormente frequentati. |
|-------------------------------------|---|

SCHEDA N.2 Contenuto dell'informazione

OBIETTIVO: L'informazione ai lavoratori e a chiunque entri in cantiere contiene tutte le indicazioni previste dall'Autorità.

Elenco delle misure adottate, procedure e istruzioni operative

<input checked="" type="checkbox"/>	Controllo della temperatura corporea prima dell'accesso al cantiere.
<input checked="" type="checkbox"/>	Isolamento e fornitura di mascherina alla persona con temperatura corporea superiore a 37,5°C.
<input checked="" type="checkbox"/>	Non recarsi al Pronto Soccorso e/o nelle infermerie di sede, ma contattare nel più breve tempo possibile il proprio medico curante e seguire le sue indicazioni o, comunque, l'autorità sanitaria se la temperatura corporea superiore a 37,5°C.
<input checked="" type="checkbox"/>	Consapevolezza e accettazione del fatto di non poter fare ingresso o di poter permanere in cantiere e di doverlo dichiarare tempestivamente laddove, anche successivamente all'ingresso, sussistano le condizioni di pericolo (sintomi di influenza, temperatura, provenienza da zone a rischio o contatto con persone positive al virus nei 14 giorni precedenti, etc.) in cui i provvedimenti dell'Autorità impongono di informare il medico di famiglia e l'Autorità sanitaria e di rimanere al proprio domicilio.
<input checked="" type="checkbox"/>	Impegno a rispettare tutte le disposizioni delle Autorità e del datore di lavoro nel fare accesso in cantiere (in particolare: mantenere la distanza di sicurezza, utilizzare gli strumenti di protezione individuale messi a disposizione durante le lavorazioni che non consentano di rispettare la distanza interpersonale di un metro e tenere comportamenti corretti sul piano dell'igiene).
<input checked="" type="checkbox"/>	Impegno a informare tempestivamente e responsabilmente il datore di lavoro della presenza di qualsiasi sintomo influenzale durante l'espletamento della prestazione lavorativa, avendo cura di rimanere ad adeguata distanza dalle persone presenti.
<input checked="" type="checkbox"/>	Obbligo del datore di lavoro di informare preventivamente il personale, e chi intende fare ingresso nel cantiere, della preclusione dell'accesso a chi, negli ultimi 14 giorni, abbia avuto contatti con soggetti risultati positivi al COVID-19 o provenga da zone a rischio secondo le indicazioni dell'OMS.

PULIZIA E SANIFICAZIONE NEL CANTIERE

SCHEDA N.3 Locali, postazioni di lavoro e aree comuni

OBIETTIVO: Pulizia e sanificazione dei locali, degli ambienti, delle postazioni di lavoro e delle aree comuni di cantiere.

Elenco delle misure adottate, procedure e istruzioni operative

<input checked="" type="checkbox"/>	Assicurata la pulizia giornaliera e la sanificazione periodica degli spogliatoi e delle aree comuni.
<input checked="" type="checkbox"/>	Limitato l'accesso contemporaneo agli spogliatoi e alle aree comuni.
<input checked="" type="checkbox"/>	Assicurata la pulizia giornaliera e la sanificazione periodica dei mezzi d'opera con le relative cabine di guida o di pilotaggio.

SCHEDA N.4**Strumenti individuali di lavoro****OBIETTIVO:** Verifica della corretta pulizia degli strumenti individuali di lavoro.**Elenco delle misure adottate, procedure e istruzioni operative**

<input checked="" type="checkbox"/>	Fornitura di specifico detergente, rendendolo disponibile in cantiere sia prima che durante che al termine della prestazione di lavoro.
-------------------------------------	---

SCHEDA N.5**Persona positiva a COVID-19: pulizia e sanificazione****OBIETTIVO:** Pulizia e sanificazione nel caso si verifica la presenza di una persona con COVID-19 in cantiere.**Elenco delle misure adottate, procedure e istruzioni operative**

<input checked="" type="checkbox"/>	Si procede alla pulizia e sanificazione secondo le disposizioni della circolare n. 5443 del 22 febbraio 2020 del Ministero della Salute nonché alla loro ventilazione.
-------------------------------------	--

SCHEDA N.6**Medico competente, Responsabile servizio prevenzione e protezione e Rappresentanti lavoratori sicurezza****OBIETTIVO:** Periodicità della sanificazione.**Elenco delle misure adottate, procedure e istruzioni operative**

<input checked="" type="checkbox"/>	La periodicità della sanificazione è stabilita dal datore di lavoro previa consultazione del medico competente aziendale e del Responsabile di servizio di prevenzione e protezione, dei Rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS o RLST territorialmente competente).
-------------------------------------	---

SCHEDA N.7**Lavoratori addetti alla pulizia e sanificazione****OBIETTIVO:** Uso dei dispositivi di protezione individuale.**Elenco delle misure adottate, procedure e istruzioni operative**

<input checked="" type="checkbox"/>	Gli operatori che eseguono i lavori di pulizia e sanificazione sono dotati di tutti gli indumenti e i dispositivi di protezione individuale.
-------------------------------------	--

SCHEDA N.8**Sanificazione****OBIETTIVO:** Caratteristiche dei prodotti di sanificazione.**Elenco delle misure adottate, procedure e istruzioni operative**

<input checked="" type="checkbox"/>	Le azioni di sanificazione prevedono attività eseguite utilizzando prodotti aventi le caratteristiche indicate nella circolare n. 5443 del 22 febbraio 2020 del Ministero della Salute.
-------------------------------------	---

PRECAUZIONI IGIENICHE PERSONALI

SCHEDA N.9

Precauzioni igieniche personali

OBIETTIVO: Le persone presenti in cantiere devono adottare tutte le precauzioni igieniche.

Elenco delle misure adottate, procedure e istruzioni operative

<input checked="" type="checkbox"/>	E' raccomandata la frequente pulizia delle mani con acqua e sapone.
<input checked="" type="checkbox"/>	Affissione delle procedure informative sulle corrette modalità di utilizzo delle attrezzature, dei detersivi e dei disinfettanti e sulle corrette norme comportamentali.
<input checked="" type="checkbox"/>	Obbligo di pulizia delle mani prima e dopo l'uso di apparecchi comuni durante il turno di lavoro.

SCHEDA N.10

Detersivi per mani

OBIETTIVO: Disponibilità di detersivi per le mani.

Elenco delle misure adottate, procedure e istruzioni operative

<input checked="" type="checkbox"/>	Il datore di lavoro mette a disposizione idonei mezzi detersivi per le mani.
<input checked="" type="checkbox"/>	La composizione dei detersivi e disinfettanti è conforme alle indicazioni ministeriali.
<input checked="" type="checkbox"/>	E' affissa segnaletica sulla presenza di detersivi e disinfettanti.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

SCHEDA N.11

Mascherine

OBIETTIVO: Uso corretto e predisposizione delle mascherine.

Elenco delle misure adottate, procedure e istruzioni operative

<input checked="" type="checkbox"/>	Le mascherine sono utilizzate in conformità a quanto previsto dalle indicazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità.
<input checked="" type="checkbox"/>	La tipologia delle mascherine corrisponde alle indicazioni dall'autorità sanitaria e del coordinatore per l'esecuzione dei lavori.

SCHEDA N.12

Liquido detersivo

OBIETTIVO: Predisposizione di liquido detersivo.

Elenco delle misure adottate, procedure e istruzioni operative

<input checked="" type="checkbox"/>	Il liquido detersivo per le mani è predisposto secondo le indicazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità.
-------------------------------------	--

SCHEDA N.13

Lavorazioni

OBIETTIVO: Prescrizioni per le lavorazioni che impongono di lavorare a distanza interpersonale minore di un metro.

Elenco delle misure adottate, procedure e istruzioni operative

<input checked="" type="checkbox"/>	Qualora la lavorazione da eseguire in cantiere imponga di lavorare a distanza interpersonale minore di un metro e non siano possibili altre soluzioni organizzative è usata la mascherina e altri dispositivi di protezione (guanti, occhiali, tute, cuffie, ecc.) conformi alle disposizioni delle autorità scientifiche e sanitarie.
<input checked="" type="checkbox"/>	In mancanza di idonei DPI, le lavorazioni sono sospese con il ricorso se necessario alla Cassa Integrazione Ordinaria (CIGO) ai sensi del Decreto Legge n. 18 del 17 marzo 2020, per il tempo strettamente necessario al reperimento degli idonei DPI.

Elenco delle misure adottate, procedure e istruzioni operative

SCHEDA N.14

Coordinatore della sicurezza

OBIETTIVO: Adeguamento del cantiere al protocollo anticontagio.

Elenco delle misure adottate, procedure e istruzioni operative

- | | |
|-------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Integrata la stima dei costi con tutti i dispositivi ritenuti necessari. |
|-------------------------------------|--|

GESTIONE SPOGLIATOI

SCHEDA N.15

Distanziamento

OBIETTIVO: Limitare affollamenti e contatti negli spogliatoi.

Elenco delle misure adottate, procedure e istruzioni operative

- | | |
|-------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Il tempo di sosta all'interno degli spogliatoi è ridotto. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Le persone che occupano gli spogliatoi mantengono la distanza di sicurezza di un metro tra loro. |

SCHEDA N.16

Pulizia

OBIETTIVO: Depositare gli indumenti da lavoro e garantire idonee condizioni igieniche sanitarie.

Elenco delle misure adottate, procedure e istruzioni operative

- | | |
|-------------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Sono organizzati gli spazi e la sanificazione degli spogliatoi. |
|-------------------------------------|---|

GESTIONE DI UNA PERSONA SINTOMATICA IN CANTIERE

SCHEDA N.17

Persona sintomatica

OBIETTIVO: Gestione di una persona presente in cantiere che sviluppi febbre e sintomi di infezione respiratoria quali la tosse.

Elenco delle misure adottate, procedure e istruzioni operative

- | | |
|-------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Dichiarazione al datore di lavoro o al direttore di cantiere per persona presente in cantiere che sviluppi febbre e sintomi di infezione respiratoria quali la tosse. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Isolamento della persona presente in cantiere che sviluppa febbre e sintomi di infezione respiratoria quali la tosse in base alle disposizioni dell'Autorità sanitaria e a quelle del coordinatore per l'esecuzione dei lavori ove nominato. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Si procede immediatamente ad avvertire le Autorità sanitarie competenti e i numeri di emergenza per il COVID-19 forniti dalla Regione o dal Ministero della Salute. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Individuazione di un luogo dedicato all'isolamento dove ricoverare temporaneamente chi dovesse manifestare insorgenza di sintomi riconducibili a COVID-19 durante l'attività lavorativa. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Disponibilità di mascherine chirurgiche sigillate da far indossare al personale con sintomi riconducibili a COVID-19 e agli altri possibili contatti. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Fornitura al personale addetto alla gestione di una persona sintomatica di dispositivi di protezione individuale previsti dalla circolare (filtrante respiratorio FFP2 o FFP3, protezione facciale, guanti monouso, camice monouso impermeabile a maniche lunghe). |

SCHEDA N.18**Persona positiva a COVID-19: contatti stretti**

OBIETTIVO: Permettere alle Autorità di applicare le necessarie e opportune misure di quarantena nel caso in cui una persona presente in cantiere sia stata riscontrata positiva al tampone COVID-19.

Elenco delle misure adottate, procedure e istruzioni operative

<input checked="" type="checkbox"/>	Collaborazione con le Autorità sanitarie per la definizione degli eventuali "contatti stretti".
<input checked="" type="checkbox"/>	Gli eventuali possibili contatti stretti lasciano cautelativamente il cantiere, secondo le indicazioni dell'Autorità sanitaria.

SORVEGLIANZA SANITARIA

SCHEDA N.19**Sorveglianza sanitaria**

OBIETTIVO: Prosecuzione della sorveglianza sanitaria rispettando le misure igieniche contenute nelle indicazioni del Ministero della Salute perché rappresenta una ulteriore misura di prevenzione di carattere generale: sia perché può intercettare possibili casi e sintomi sospetti del contagio, sia per l'informazione e la formazione che il medico competente può fornire ai lavoratori per evitare la diffusione del contagio.

Elenco delle misure adottate, procedure e istruzioni operative

<input checked="" type="checkbox"/>	Sono privilegiate, in questo periodo, le visite preventive, le visite a richiesta e le visite da rientro da malattia.
<input checked="" type="checkbox"/>	La sorveglianza sanitaria periodica non è interrotta.
<input checked="" type="checkbox"/>	Il medico competente durante la sorveglianza sanitaria informa i lavoratori sul virus e sintomi da contagio, sulle misure igieniche personali per evitare la diffusione del contagio e sui comportamenti in caso di insorgenza dei sintomi.

SCHEDA N.20**Medico competente**

OBIETTIVO: Collaborazione del medico competente nell'integrare e proporre tutte le misure di regolamentazione legate al COVID-19.

Elenco delle misure adottate, procedure e istruzioni operative

<input checked="" type="checkbox"/>	Il medico competente è informato in merito a quanto pianificato sulle misure organizzative e logistiche da mettere in atto.
<input checked="" type="checkbox"/>	Nell'integrare e proporre tutte le misure di regolamentazione legate al COVID-19 il medico competente collabora con il datore di lavoro e le RLS/RLST.
<input checked="" type="checkbox"/>	Il medico competente segnala al datore di lavoro situazioni di particolare fragilità e patologie attuali o pregresse dei dipendenti e l'azienda provvede alla loro tutela nel rispetto della privacy. Il medico competente applica le indicazioni delle Autorità sanitarie.

INDICE

Lavoro	pag.	2
Committenti	pag.	3
Responsabili	pag.	4
Imprese	pag.	5
Schede di valutazione	pag.	6
Informazione	pag.	6
Pulizia e sanificazione nel cantiere	pag.	6
Precauzioni igieniche personali	pag.	8
Dispositivi di protezione individuale	pag.	8
Gestione spogliatoi	pag.	9
Gestione di una persona sintomatica in cantiere	pag.	9
Sorveglianza sanitaria	pag.	10

Genova, 02/09/2021

Firma



COMUNE DI GENOVA

LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI CONTENIMENTO DI VIA LODI NEI PRESSI DEL CIVICO 264 LOTTO 2

Progetto Esecutivo

Progettazione Strutturale

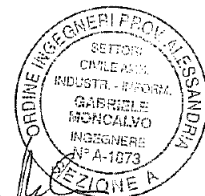
SEM

SIGNORELLI EVASO MONCALVO
INGEGNERI ASSOCIATI GENOVA

Via Garibaldi 8 - 16124 - GENOVA
e-mail: info@studiosignorelli.com
Tel. 010/5701737 - www.sem-ingegneria.com

Committente

Comune di Genova, Settore Gestione contratto ASTER – STRAD
Via di Francia 1



Eugenio Evaso

Fascicolo dell'opera – Lotto 2

[C21019 SS REL E STR 0 009 A]

Genova, 25.10.2021

STORICO DELLE REVISIONI

0	02/09/2021	PRIMA EMISSIONE	CSP	
REV	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDAZIONE	Firma

Descrizione sintetica dell'opera

Il presente Piano di Sicurezza riguarda l'esecuzione dei lavori di:

Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del civico n. 264 nel comune di Genova - LOTTO 2

TIPOLOGIA DELLE OPERE E DEI LAVORI:

Opera di tipo edile

INTERVENTI IN PROGETTO:

La presente relazione ha come oggetto la messa in sicurezza del muro di contenimento di via Lodi, in prossimità del civico 264, nel comune di Genova. L'intervento prevede la messa in sicurezza dell'opera di sostegno.

Il muro si presenta fortemente lesionato con traslazioni di alcune sue parti, dovute a possibili cedimenti delle fondazioni e conseguenti rotazioni del muro stesso. Si evidenzia come le lesioni siano per la maggior parte dei casi localizzate in zone di ripresa di getto e come da esse si possa intuire la quasi totale assenza di armature all'interno del paramento esistente.

È stato realizzato nel 2020 un primo Lotto di intervento compreso tra le lesioni principali identificate negli elaborati grafici con il nome di "lesione 3", "lesione 4" e "lesione 5" (vedi tavole di progetto). Esso ha previsto la demolizione localizzata dell'opera di sostegno esistente con l'inserimento di contrafforti in calcestruzzo armato ex-novo a sostegno dei carichi spingenti a tergo muro, solidarizzati alla vecchia struttura.

In corrispondenza di ciascun contrafforte sono stati realizzati, a tergo dell'opera, 2 pali Ø220 mm orditi con tubo in acciaio Ø139.7 sp. 8 mm, a presidio del muro esistente in fase di taglio localizzato per la realizzazione dei contrafforti e a valle, sempre in corrispondenza dei contrafforti, n. 3 pali dello stesso diametro inclinati di 15° rispetto alla verticale.

Tra un contrafforte e l'altro è stato invece realizzato un placcaggio in c.a. di spessore pari a 20 cm, solidarizzato alla struttura esistente e ai nuovi contrafforti.

L'intervento facente parte del Lotto 2, localizzato nelle porzioni di muro ai lati della nuova opera di sostegno realizzata durante il Lotto 1, e in particolare in corrispondenza delle lesioni principali identificate negli elaborati grafici con il nome di "lesione 1", "lesione 2" e "lesione 6" (vedi elaborati grafici di progetto), seguirà la tipologia costruttiva di quanto già realizzato. Esso sarà composto da due fasi distinte:

FASE 1

La prima fase del Lotto, localizzata in corrispondenza della porzione di muro con la lesione principale identificata come "lesione 6", sarà composta da una demolizione localizzata dell'opera di sostegno esistente, con l'inserimento di contrafforti in calcestruzzo armato ex-novo a sostegno dei carichi spingenti a tergo muro, solidarizzati alla vecchia struttura.

In corrispondenza di ciascun contrafforte sono previsti, a tergo dell'opera, 2 pali Ø220 mm orditi con tubo in acciaio Ø139.7 sp. 8 mm a presidio del muro esistente in fase di taglio localizzato per la realizzazione dei contrafforti; sono previsti anche a valle sempre in corrispondenza dei contrafforti n. 3 pali dello stesso diametro inclinati di 15° rispetto alla verticale. Tra un contrafforte e l'altro sarà realizzato un placcaggio in c.a. di spessore pari a 20 cm, solidarizzato alla struttura esistente e ai nuovi contrafforti.

L'intervento si svilupperà secondo le seguenti fasi:

- realizzazione micropali Ø220 mm orditi con tubi Ø139.7 sp. 8 mm sia a valle che a monte del muro di sostegno esistente
- e;demolizione per fasi della fondazione esistente e realizzazione del taglio nel paramento murario esistente fino al raggiungimento della seconda fase di getto;

- installazione dell'orditura di fondazione e dell'orditura di elevazione fino alla seconda fase di getto;
- successivamente all'installazione delle barre in acciaio, realizzazione della prima fase di getto corrispondente alla fondazione ex-novo e della seconda fase di getto per la realizzazione della prima porzione di contrafforti e placcaggio;
- taglio a forza in corrispondenza del muro esistente per la formazione della porzione dei contrafforti ex novo compresi tra la seconda e la terza fase di getto;
- realizzazione della terza fase di getto per contrafforti e placcaggio;
- demolizione della parte sommitale del muro esistente per un'altezza pari a circa 1,55 m e successiva realizzazione di muro ex-novo comprensivo del cordolo testa palo realizzato in corrispondenza dei micropali già presenti a tergo muro;
- i contrafforti e il placcaggio saranno vincolati tramite opportuna armatura al nuovo muro di sommità.

FASE 2

La seconda fase del Lotto, localizzata in corrispondenza della porzione di muro con le lesioni principali identificate come "lesione 1" e "lesione 2", sarà composta dalla realizzazione di una paratia di micropali a tergo del muro di sostegno esistente e da un placcaggio in calcestruzzo armato ex-novo a sostegno dei carichi spingenti a tergo muro, solidarizzato alla vecchia struttura. Sono previsti, sia a tergo che a valle dell'opera, pali Ø220 mm con passo 100 cm orditi con tubo in acciaio Ø139.7 sp. 8 mm; i pali a valle risulteranno inclinati di 15° rispetto alla verticale. Come specificato in precedenza, sarà realizzato un placcaggio in c.a. di spessore pari a 20 cm, solidarizzato alla struttura esistente e a sostegno di essa.

L'intervento si svilupperà secondo le seguenti fasi:

- realizzazione micropali Ø220 mm orditi con tubi Ø139.7 sp. 8 mm sia a valle che a monte del muro di sostegno esistente;
- demolizione per fasi della fondazione esistente; installazione dell'orditura di fondazione e delle chiamate dell'orditura di elevazione del placcaggio;
- realizzazione della prima fase di getto corrispondente alla fondazione ex-novo;
- installazione dell'orditura di elevazione del placcaggio;
- realizzazione della seconda fase di getto corrispondente al placcaggio;
- demolizione della parte sommitale del muro esistente per un'altezza pari a circa 1,55 m e successiva realizzazione di muro ex-novo comprensivo del cordolo testa palo realizzato in corrispondenza dei micropali già presenti a tergo muro;
- il placcaggio sarà vincolato tramite opportuna armatura al nuovo muro di sommità.

Durata effettiva dei lavori	
Inizio lavori:	Fine lavori:

Indirizzo del cantiere			
Indirizzo:	Via Lodi		
CAP:	16124	Città:	Genova
		Provincia:	GE

Committente	
ragione sociale:	Comune di Genova
indirizzo:	- 16124 GENOVA [GE]
<i>nella Persona di:</i>	
cognome e nome:	- Comune di Genova
indirizzo:	Via Francia, 1 16124 Genova [GE]

Responsabile dei Lavori	
cognome e nome:	_____ da definire _____
indirizzo:	_____ []
tel.:	_____
mail.:	_____

Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione	
cognome e nome:	- INGEGNERI ASSOCIATI
indirizzo:	Via Garibaldi n. 8 16124 GENOVA [GE]
tel.:	0105701737
mail.:	info@studiosignorelli.com

Coordinatore Sicurezza in fase di esecuzione	
cognome e nome:	- INGEGNERI ASSOCIATI
indirizzo:	Via Garibaldi n. 8 16124 GENOVA [GE]
tel.:	0105701737
mail.:	info@studiosignorelli.com

da definire	

01 PIANO MANUTENZIONE

01.01 Opere di fondazioni profonde

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.

In particolare si definiscono fondazioni profonde o fondazioni indirette quella classe di fondazioni realizzate con il raggiungimento di profondità considerevoli rispetto al piano campagna. Prima di realizzare opere di fondazioni profonde provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

01.01.01 Micropali

I micropali sono pali di fondazione avente generalmente dimensioni comprese tra 90 ed 300 mm di diametro e lunghezze variabili da 2 fino a 50 metri. In particolare poiché il diametro dei micropali rispetto alle fondazioni profonde di medio e grande diametro siano inferiore, vengono utilizzati in maniera diffusa poiché svolge le analoghe funzioni ed hanno un comportamento meccanico simile. Le numerose applicazioni di questa fondazione indiretta, trovano impiego in situazioni diverse:

- 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).

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda
	01.01.01.01

Tipo di intervento	Rischi individuati
Interventi sulle strutture: In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Seppellimento, sprofondamento; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Imprese specializzate

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.
Igiene sul lavoro		Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate

01.02 Opere di fondazioni superficiali

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne. In particolare si definiscono fondazioni superficiali o fondazioni dirette quella classe di fondazioni realizzate a profondità ridotte rispetto al piano campagna ossia l'approfondimento del piano di posa non è elevato. Prima di realizzare opere di fondazioni superficiali provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

Nel progetto di fondazioni superficiali si deve tenere conto della presenza di sottoservizi e dell'influenza di questi sul comportamento del manufatto. Nel caso di reti idriche e fognarie occorre particolare attenzione ai possibili inconvenienti derivanti da immissioni o perdite di liquidi nel sottosuolo.

È opportuno che il piano di posa in una fondazione sia tutto allo stesso livello. Ove ciò non sia possibile, le fondazioni adiacenti, appartenenti o non ad un unico manufatto, saranno verificate tenendo conto della reciproca influenza e della configurazione dei piani di posa. Le fondazioni situate nell'alveo o nelle golene di corsi d'acqua possono essere soggette allo scalzamento e perciò vanno adeguatamente difese e approfondite. Analoga precauzione deve essere presa nel caso delle opere marittime.

01.02.01 Plinti

Sono fondazioni indicate per strutture in elevazione con telaio a scheletro indipendente, in particolare nel caso in cui il terreno resistente sia affiorante o comunque poco profondo e abbia una resistenza elevata che consente di ripartire su una superficie limitata il carico concentrato trasmesso dai pilastri.

In zone sismica, per evitare spostamenti orizzontali relativi, i plinti devono essere collegati tra loro da un reticolo di travi. Inoltre ogni collegamento deve essere proporzionato in modo che sia in grado di sopportare una forza assiale di trazione o di compressione pari a ad un decimo del maggiore dei carichi verticali agenti sui plinti posti all'estremità della trave.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.01.01

Tipo di intervento	Rischi individuati
Interventi sulle strutture: In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Seppellimento, sprofondamento; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.
Igiene sul lavoro		Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate

01.02.02 Travi rovesce in c.a.

Sono fondazioni indicate nel caso in cui ci siano problemi di cedimenti differenziali. Le travi rovesce sono le fondazioni più comunemente adottate in zona sismica, poiché non sono soggette a spostamenti orizzontali relativi in caso di sisma. Il nome di trave rovescia deriva dal fatto che la trave costituente la fondazione risulta rovesciata rispetto a quella comunemente usata nelle strutture, in quanto il carico è costituito dalle reazioni del terreno e quindi agente dal basso, anziché dall'alto.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.02.01
-----------------------------	----------------------	-------------

Tipo di intervento	Rischi individuati
Interventi sulle strutture: In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Seppellimento, sprofondamento; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.
Igiene sul lavoro		Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate

01.03 Opere di sostegno e contenimento

Sono così definite le unità tecnologiche e/o l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno e/o da eventuali movimenti franosi. Tali strutture vengono generalmente classificate in base al materiale con il quale vengono realizzate, al principio statico di funzionamento o alla loro geometria.

In particolare il coefficiente di spinta attiva assume valori che dipendono dalla geometria del paramento del muro e dei terreni retrostanti, nonché dalle caratteristiche meccaniche dei terreni e del contatto terramuro.

Nel caso di muri i cui spostamenti orizzontali siano impediti, la spinta può raggiungere valori maggiori di quelli relativi alla condizione di spinta attiva.

Per la distribuzione delle pressioni interstiziali occorre fare riferimento alle differenti condizioni che possono verificarsi nel tempo in dipendenza, ad esempio, dell'intensità e durata delle precipitazioni, della capacità drenante del terreno, delle caratteristiche e della efficienza del sistema di drenaggio.

Le azioni sull'opera devono essere valutate con riferimento all'intero paramento di monte, compreso il basamento di fondazione. Gli stati limite ultimi delle opere di sostegno si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno interagente con le opere (GEO) e al raggiungimento della resistenza degli elementi che compongono le opere stesse (STR).

01.03.01 Muro a contrafforti

Il muro a contrafforti è un'opera di sostegno costituita da elementi strutturali con comportamento a mensola, in cui dal nodo di incastro si dipartono le solette di fondazione (di monte e/o di valle) ed il paramento di elevazione. In tale tipologia di muro, i contrafforti rappresentano mensole incastrate lungo il paramento e la fondazione, che conferiscono all'opera un comportamento strutturale scatolare, rendendo la struttura quindi più resistente e stabile.

Generalmente i muri con contrafforti sono realizzati in cls armato gettato in opera. Il muro a contrafforte è preferito per i muri di grande altezza, ma richiede molto più lavoro di carpenteria e di armatura. Tutte le parti del muro sono armate in modo da resistere a flessione e taglio.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Interventi sulle strutture: Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. [quando occorre]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Seppellimento, sprofondamento; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Ponteggi; Trabattelli; Scale.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Cintura di sicurezza, imbracatura, cordini; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.
Igiene sul lavoro		Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate

01.04 Opere stradali

01.04.01 Barriere di sicurezza permanente

Barriera di sicurezza installata in modo permanente sulla strada.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.04.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Integrazione: Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Inalazione fumi, gas, vapori; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del

luogo di lavoro		

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda
Manutenzione	01.04.01.02

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sistemazione opere complementari: Sistemazione delle opere complementari (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, elementi segnaletica, ecc.). [con cadenza ogni 3 mesi]	Elettrocuzione; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda
Manutenzione	01.04.01.03

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione: Sostituzione di parti e/o elementi usurati o	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni;

compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.). [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Rumore; Inalazione fumi, gas, vapori; Inalazione polveri, fibre.
---	--

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate

01.04.02 Pavimentazione stradale in bitumi

Si tratta di pavimentazioni stradali realizzate con bitumi per applicazioni stradali ottenuti dai processi di raffinazione, lavorazione del petrolio greggio. In generale i bitumi per le applicazioni stradali vengono suddivisi in insiemi di classi caratterizzate dai valori delle penetrazioni nominali e dai valori delle viscosità dinamiche. Tali parametri variano a secondo del paese di utilizzazione.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda
Ripristino	01.04.02.01

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino manto stradale: Rinnovo del manto stradale con rifacimento parziale o totale della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione del vecchio manto, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa del nuovo manto con l'impiego di bitumi stradali a caldo. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Rumore; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Cuffie o inserti antirumore; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.

Igiene sul lavoro		Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	
------------------------	--

Scheda II-3: Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse

Scheda II-3

Codice scheda	MP001						
Interventi di manutenzione da effettuare	Periodicità interventi	Informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in sicurezza	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera previste	Verifiche e controlli da effettuare	Periodicità controlli	Modalità di utilizzo in condizioni di sicurezza	Rif. scheda II:
<p>1) Riparazioni localizzate superficiali delle parti strutturali, da effettuare anche con materiali speciali;</p> <p>2) Ripristino di parti strutturali in c.a. da eseguire anche con materiali speciali;</p> <p>3) Protezione cls da azioni disgreganti (gelo, ambiente aggressivo, ecc) con eventuale applicazione di film protettivi;</p> <p>4) Protezione armature da azioni disgreganti (gelo, ambiente aggressivo);</p> <p>5) Consultare tecnico abilitato in caso di quadro fessurativo in rapida evoluzione o interventi che vadano a variare dimensioni strutturali o carichi applicati.</p>	<p>1) quando occorre</p> <p>2) quando occorre</p> <p>3) quando occorre</p> <p>4) quando occorre</p> <p>5) quando occorre</p>	Opere in c.a. e acciaio	Opere in c.a. e acciaio	<p>1) Controllare l'integrità e lo stato delle strutture, individuando la presenza di eventuali anomalie come rotture o fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura.</p> <p>2) Presenza di infiltrazioni d'acqua e fenomeni di risalita dell'umidità.</p> <p>3) Verificare lo stato del calcestruzzo e controllare il degrado e/o eventuali processi di carbonatazione per evitare successiva ossidazione delle barre.</p> <p>4) Verificare fenomeni di dissesto delle strutture dovuti a cedimenti differenziali.</p> <p>5) Presenza di eccesso di vibrazioni o emissioni sonore delle strutture sotto carico.</p> <p>6) Verificare l'integrità della verniciatura.</p> <p>7) Anomalie riscontrabili: cavillature superficiali; deposito superficiale; efflorescenze; esposizione dei ferri di armatura; presenza di vegetazione; distacchi di vernice</p>	<p>1) 1 anni</p> <p>2) 1 anni</p> <p>3) 1 anni</p> <p>4) 1 anni</p> <p>5) 1 anni</p> <p>6) 1 anni</p> <p>7) 1 anni</p>	Ai sensi del D.lgs 81/2008	
1) Sostituzione delle prese.	1) a guasto	Da realizzarsi durante la fase di	Prese elettriche a 220 V	1) Verifica e stato di	1) 1 anni	Autorizzazione del responsabile	

		messa in opera di tutto l'impianto elettrico.	protette da differenziale magneto-termico	conservazione delle prese		dell'edificio. Utilizzare solo utensili elettrici portatili del tipo a doppio isolamento; evitare di lasciare cavi elettrici/prolunghe a terra sulle aree di transito o di passaggio.	
--	--	---	---	---------------------------	--	---	--

Scheda III-1: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto

Le schede III-1, III-2 e III-3 non sono state stampate perché all'interno del fascicolo non sono stati indicati elaborati tecnici.

ELENCO ALLEGATI

QUADRO RIEPILOGATIVO INERENTE GLI OBBLIGHI DI TRASMISSIONE

Il presente documento è composto da n. 16 pagine.

1. Il C.S.P. trasmette al Committente _____ il presente FO per la sua presa in considerazione.

Data _____

Firma del C.S.P. _____

2. Il committente, dopo aver preso in considerazione il fascicolo dell'opera, lo trasmette al C.S.E. al fine della sua modificazione in corso d'opera

Data _____

Firma del committente _____

3. Il C.S.E., dopo aver modificato il fascicolo dell'opera durante l'esecuzione, lo trasmette al Committente al fine della sua presa in considerazione all'atto di eventuali lavori successivi all'opera.

Data _____

Firma del C.S.E. _____

4. Il Committente per ricevimento del fascicolo dell'opera

Data _____

Firma del committente _____

INDICE

STORICO DELLE REVISIONI	pag.	2
Scheda I: Descrizione sintetica dell'opera ed individuazione dei soggetti interessati	pag.	3
Scheda II-1: Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie	pag.	6
01 PIANO MANUTENZIONE	pag.	6
01.01 Opere di fondazioni profonde	pag.	6
01.01.01 Micropali	pag.	6
01.02 Opere di fondazioni superficiali	pag.	7
01.02.01 Plinti	pag.	7
01.02.02 Travi rovesce in c.a.	pag.	8
01.03 Opere di sostegno e contenimento	pag.	8
01.03.01 Muro a contrafforti	pag.	8
01.04 Opere stradali	pag.	9
01.04.01 Barriere di sicurezza permanente	pag.	9
01.04.02 Pavimentazione stradale in bitumi	pag.	11
Scheda II-3: Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse	pag.	13
Scheda III-1: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto	pag.	15
ELENCO ALLEGATI	pag.	16
QUADRO RIEPILOGATIVO INERENTE GLI OBBLIGHI DI TRASMISSIONE	pag.	16

Genova, 02/09/2021

Firma



COMUNE DI GENOVA

LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI CONTENIMENTO DI VIA LODI NEI PRESSI DEL CIVICO 264 LOTTO 2

Progetto Esecutivo

Progettazione Strutturale

SEM

SIGNORELLI EVASO MONCALVO
INGEGNERI ASSOCIATI GENOVA

Via Garibaldi 8 - 16124 - GENOVA
e-mail: info@studiosignorelli.com
Tel. 010/5701737 - www.sem-ingegneria.com

Committente

Comune di Genova, Settore Gestione contratto ASTER – STRAD
Via di Francia 1



Eugenio Evaso

Piano manutenzione – Lotto 2

[C21019 SS REL E STR 0 010 A]

Genova, 25.10.2021



PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA

D.M. 17 Gennaio 2018

OGGETTO LAVORI
**LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI CONTENIMENTO DI VIA LODI
NEI PRESSI DEL CIVICO N. 264 - LOTTO 2**

COMMITTENTE Comune di Genova - Sezione Gestione Contratto ASTER STRADE

UBICAZIONE CANTIERE


Indirizzo Via Lodi
Città GENOVA
Provincia GE
C.A.P. 16100

DOCUMENTI **MANUALE D'USO**
MANUALE DI MANUTENZIONE
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

PROGETTISTA Signorelli Evaso Moncalvo –
INGEGNERI ASSOCIATI

FIRMA

.....
.....



Sommario

MANUALE D'USO	10
01 Messa in sicurezza muro di contenimento.....	10
Unità tecnologica: 01.01 Fondazioni	10
Elemento tecnico: 01.01.01 Micropali	10
Elemento tecnico: 01.01.02 Cordoli	10
Unità tecnologica: 01.02 Muro di contenimento	10
Elemento tecnico: 01.02.01 Muro di contenimento a contrafforti.....	10
MANUALE DI MANUTENZIONE.....	13
01 Messa in sicurezza muro di contenimento.....	13
Unità tecnologica: 01.01 Fondazioni	13
Elemento tecnico strutturale: 01.01.01 Micropali	13
Elemento tecnico strutturale: 01.01.02 Cordoli.....	13
Unità tecnologica: 01.02 Muro di contenimento	14
Elemento tecnico strutturale: 01.02.01 Muro di contenimento a contrafforti	14
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE - Sottoprogramma delle prestazioni	17
Classe di requisito: Durabilità tecnologica strutturale	17
Classe di requisito: Resistenza meccanica.....	17
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE - Sottoprogramma dei controlli	19
01 – 01 Fondazioni.....	19
01 – 02 Muro di contenimento.....	19
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE - Sottoprogramma degli interventi	22
01 Messa in sicurezza muro di contenimento – 01 Fondazioni	22
01 Messa in sicurezza muro di contenimento – 02 Muro di contenimento	22

INTRODUZIONE

Il piano di manutenzione delle strutture è il documento complementare al progetto strutturale che ne prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi dell'intera opera, 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 piano di manutenzione delle strutture, coordinato con quello generale della costruzione, costituisce parte essenziale della progettazione strutturale. Esso va corredato, in ogni caso, del Manuale d'uso, del Manuale di manutenzione e del Programma di manutenzione delle strutture.

Manuale d'uso

Il manuale d'uso è inteso come lo strumento finalizzato ad evitare e/o limitare modi d'uso impropri dell'opera e delle parti che la compongono, a favorire una corretta gestione delle parti componenti la struttura che eviti un degrado anticipato e a permettere di riconoscere tempestivamente i fenomeni di deterioramento da segnalare alle figure responsabili.

Manuale di manutenzione

Il manuale di manutenzione è lo strumento di ausilio per operatori tecnici addetti alla manutenzione le indicazioni necessarie per la corretta esecuzione degli interventi di manutenzione. L'adozione di tale manuale consente inoltre di conseguire i seguenti vantaggi:

- di tipo *tecnico-funzionale*, in quanto permette di definire le politiche e le strategie di manutenzione più idonee, contribuiscono a ridurre i guasti dovuti da una mancata programmazione della manutenzione e determinano le condizioni per garantire la qualità degli interventi;
- in termini *economici*, in quanto la predisposizione di procedure di programmazione e di controllo contribuiscono a minimizzare i costi di esercizio e manutenzione.

Programma di manutenzione

Il programma di manutenzione è lo strumento principale di pianificazione degli interventi di manutenzione. Attraverso tale elaborato si programmano nel tempo gli interventi e si individuano le risorse necessarie. Esso struttura l'insieme dei controlli e degli interventi da eseguirsi a cadenze temporali prefissate, al fine di una corretta gestione della qualità strutturale dell'opera nel corso degli anni. La struttura si articola nei seguenti tre sottoprogrammi:

- *Sottoprogramma delle prestazioni*, che consente di identificare per ogni classe di requisito le prestazioni fornite dall'opera e dalle sue parti;
- *Sottoprogramma dei controlli*, tramite il quale sono definiti, per ogni elemento manutenibile del sistema edilizio, i controlli e le verifiche al fine di rilevare il livello prestazionale dei requisiti e prevenire le anomalie che possono insorgere durante il ciclo di vita dell'opera;
- *Sottoprogramma degli interventi*, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione da eseguirsi nel corso del ciclo di vita utile dell'opera.

Struttura e codifica

Nel campo dell'edilizia è impiegata la terminologia specifica per identificare il sistema edilizio al quale le attività di manutenzione si riferiscono. Nella fattispecie la struttura dell'opera, ossia l'articolazione delle unità tecnologiche e degli elementi tecnici, è rappresentata mediante una schematizzazione classificata sui seguenti tre livelli gerarchici:

1. Classi di unità tecnologiche (Corpo d'opera)

1.1. Unità tecnologiche

1.1.1. Elemento tecnico manutenibile

che consente anche di assegnare un codice univoco ad ogni elemento tecnico manutenibile interessato dalle attività di manutenzione.

DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

La presente relazione ha come oggetto il piano di manutenzione riguardante i lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi nei pressi del civico n. 264.

L'intervento in oggetto prevede il completamento del consolidamento del muro di sostegno in c.a. di Via Lodi, per il quale è già stato realizzato un primo Lotto di intervento. L'intervento è stato localizzato nella porzione di muro a monte e a valle del Lotto già eseguito e in particolare in corrispondenza delle lesioni. Gli interventi di monte e di valle si differenziano in quanto hanno altezze diverse e soprattutto per la necessità di evitare la riduzione dell'area tra l'edificio esistente e il muro stesso nella porzione a valle del Lotto 1.

La prima fase del Lotto 2 posta a monte del Lotto 1 e localizzata in corrispondenza della porzione di muro con la lesione principale identificata come "lesione 6", sarà caratterizzata da una demolizione localizzata dell'opera di sostegno esistente, con l'inserimento di contrafforti in calcestruzzo armato ex-novo a sostegno dei carichi spingenti a tergo muro, solidarizzati alla vecchia struttura.

In corrispondenza di ciascun contrafforte sono previsti, a tergo dell'opera, 2 pali Ø220 mm orditi con tubo in acciaio Ø139.7 sp. 8 mm a presidio del muro esistente in fase di taglio localizzato per la realizzazione dei contrafforti; sono previsti anche a valle sempre in corrispondenza dei contrafforti n. 3 pali dello stesso diametro inclinati di 15° rispetto alla verticale.

Tra un contrafforte e l'altro sarà realizzato un placcaggio in c.a. di spessore pari a 20 cm, solidarizzato alla struttura esistente e ai nuovi contrafforti.

L'intervento si svilupperà secondo le seguenti fasi:

- realizzazione micropali Ø220 mm orditi con tubi Ø139.7 sp. 8 mm sia a valle che a monte del muro di sostegno esistente;
- demolizione per fasi della fondazione esistente e realizzazione del taglio nel paramento murario esistente fino al raggiungimento della seconda fase di getto;
- installazione dell'orditura di fondazione e dell'orditura di elevazione fino alla seconda fase di getto;
- successivamente all'installazione delle barre in acciaio, realizzazione della prima fase di getto corrispondente alla fondazione ex-novo e della seconda fase di getto per la realizzazione della prima porzione di contrafforti e placcaggio;
- taglio a forza in corrispondenza del muro esistente per la formazione della porzione dei contrafforti ex-novo compresi tra la seconda e la terza fase di getto;
- realizzazione della terza fase di getto per contrafforti e placcaggio;
- demolizione della parte sommitale del muro esistente per un'altezza pari a circa 1,55 m e successiva realizzazione di muro ex-novo comprensivo del cordolo testa palo realizzato in corrispondenza dei micropali già presenti a tergo muro;
- i contrafforti e il placcaggio saranno vincolati tramite opportuna armatura al nuovo muro di sommità.

All'interno della fase 1 è inoltre prevista la rimozione della ringhiera presente in corrispondenza del Lotto 1 e la sua sostituzione con un nuovo parapetto in c.a. solidarizzato alla struttura in c.a. di consolidamento già realizzata.

L'intervento 1 si completerà con la risistemazione della sede stradale con realizzazione di sottofondo in tout venant per la successiva posa del conglomerato bituminoso e del tappeto di usura.

La seconda fase del Lotto, localizzata in corrispondenza della porzione di muro con le lesioni principali identificate come "lesione 1" e "lesione 2", sarà caratterizzata dalla realizzazione di una paratia di micropali a tergo del muro di sostegno esistente e da un placcaggio in calcestruzzo armato ex-novo a sostegno dei carichi spingenti a tergo muro, solidarizzato alla vecchia struttura.

Sono previsti, sia a tergo che a valle dell'opera, pali Ø220 mm con passo 100 cm orditi con tubo in acciaio Ø139.7 sp. 8 mm; i pali a valle risulteranno inclinati di 15° rispetto alla verticale.

Come specificato in precedenza, sarà realizzato un placcaggio in c.a. di spessore pari a 20 cm, solidarizzato alla struttura esistente e a sostegno di essa.

L'intervento si svilupperà secondo le seguenti fasi:

- realizzazione micropali $\varnothing 220$ mm orditi con tubi $\varnothing 139.7$ sp. 8 mm sia a valle che a monte del muro di sostegno esistente;
- demolizione per fasi della fondazione esistente; installazione dell'orditura di fondazione e delle chiamate dell'orditura di elevazione del placcaggio;
- realizzazione della prima fase di getto corrispondente alla fondazione ex-novo; installazione dell'orditura di elevazione del placcaggio;
- realizzazione della seconda fase di getto corrispondente al placcaggio;
- demolizione della parte sommitale del muro esistente per un'altezza pari a circa 1,55 m e successiva realizzazione di muro ex-novo comprensivo del cordolo testa palo realizzato in corrispondenza dei micropali già presenti a tergo muro;
- il placcaggio sarà vincolato tramite opportuna armatura al nuovo muro di sommità.

Anche per l'intervento di fase 2 è prevista la realizzazione di un nuovo parapetto in c.a. in sostituzione della preesistente ringhiera in acciaio da rimuovere e smaltire a discarica.

Come per l'intervento 1 sarà realizzata la risistemazione della sede stradale con realizzazione di sottofondo in tout venant per la successiva posa del conglomerato bituminoso e del tappeto di usura.



PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA

D.M. 17 Gennaio 2018

MANUALE D'USO

OGGETTO LAVORI
LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI CONTENIMENTO DI VIA LODI NEI PRESSI DEL CIVICO N. 264 - LOTTO 2

COMMITTENTE Comune di Genova - Sezione Gestione Contratto ASTER STRADE

UBICAZIONE CANTIERE

Indirizzo Via Lodi
Città GENOVA
Provincia GE
C.A.P. 16100

PROGETTISTA Signorelli Evaso Moncalvo - INGEGNERI
ASSOCIATI

FIRMA

.....
.....

Data 23/10/2021



MANUALE D'USO

01 Messa in sicurezza muro di contenimento

01.01 Fondazioni

- 01.01.01 Micropali
- 01.01.02 Cordoli

01.02 Muro di contenimento

- 01.02.01 Muro di contenimento a contrafforti

Classe di unità tecnologica (Corpo d'opera)

01 Messa in sicurezza muro di contenimento

Unità tecnologica: 01.01 Fondazioni

Elementi tecnici strutturali manutenibili

- 01.01.01 **Micropali**
- 01.01.02 **Cordoli**

01 Messa in sicurezza muro di contenimento – 01 Fondazioni

Elemento tecnico: 01.01.01 Micropali

DESCRIZIONE

I micropali assolvono a diverse funzioni (consolidamento fondazioni, sottofondazioni di strutture esistenti, ancoraggio di strutture ecc.). Sono pali di piccolo diametro (300 mm se trivellati e 150 mm se infissi). L'armatura dei micropali può essere costituita da tubo o profilato in acciaio o da gabbia di barre in acciaio da c.a.; il materiale di riempimento può essere costituito da miscela cementizia o malta cementizia o betoncino.

MODALITÀ D'USO

È necessario controllare l'eventuale comparsa di anomalie che potrebbero portare a fenomeni di dissesto strutturale.

01 Messa in sicurezza muro di contenimento – 01 Fondazioni

Elemento tecnico: 01.01.02 Cordoli

DESCRIZIONE

I cordoli in c.a. sono realizzati solitamente per edifici in muratura, per consolidare le fondazioni esistenti, allo scopo di distribuire i carichi verticali su una superficie di terreno più ampia e riducendo le tensioni di compressione che agiscono sul terreno stesso.

MODALITÀ D'USO

È necessario controllare l'eventuale comparsa di anomalie che potrebbero portare a fenomeni di dissesto strutturale.

Unità tecnologica: 01.02 Muro di contenimento

Elementi tecnici strutturali manutenibili

- 01.02.01 **Muro di contenimento a contrafforti**

01 Messa in sicurezza muro di contenimento – 02 Muro di contenimento

Elemento tecnico: 01.02.01 Muro di contenimento a contrafforti

DESCRIZIONE

È un'opera di contenimento caratterizzate da elementi strutturali con comportamento analogo a mensole incastrate a nodo dal quale emergono le due solette di fondazione e quella di elevazione: sono realizzati dei contrafforti che sono delle mensole incastrate al paramento ed alla soletta di fondazione, allo scopo di aumentare la resistenza e la stabilità dell'intera opera di sostegno.

MODALITÀ D'USO

È necessario non modificate le condizioni di impiego previste in progetto dell'opera di contenimento, quali ad esempio i carichi agenti e svolgere periodici controlli per accertarsi della comparsa di eventuali anomalie, che possono anticipare l'insorgenza di fenomeni di fessurazioni o disgregazione del materiale, con conseguente riduzione della resistenza.



PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA

D.M. 17 Gennaio 2018

MANUALE DI MANUTENZIONE

OGGETTO LAVORI

LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI CONTENIMENTO DI VIA LODI NEI PRESSI DEL CIVICO N. 264 - LOTTO 2

COMMITTENTE Comune di Genova - Sezione Gestione Contratto ASTER STRADE

UBICAZIONE CANTIERE

Indirizzo Via Lodi
Città GENOVA
Provincia GE
C.A.P. 16100

PROGETTISTA Signorelli Evaso Moncalvo - INGEGNERI
ASSOCIATI

FIRMA

.....
.....

Data 23/10/2021



Manuale
di
Manutenzione

MANUALE DI MANUTENZIONE

01 Messa in sicurezza muro di contenimento

01.01 Fondazioni

- 01.01.01 Micropali
- 01.01.02 Cordoli

01.02 Muro di contenimento

- 01.02.01 Muro di contenimento a contrafforti

Classe di unità tecnologica (Corpo d'opera)

01 Messa in sicurezza muro di contenimento

Unità tecnologica: 01.01 Fondazioni

01 Messa in sicurezza muro di contenimento – 01 Fondazioni

Elemento tecnico strutturale: 01.01.01 Micropali

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

<p>01.01.01.P01 <i>Classe di Esigenza</i> <i>Classe di Requisito</i> <i>Livello minimo prestazionale</i> <i>Riferimento normativo</i></p>	<p>Resistenza meccanica - fondazioni Sicurezza Resistenza meccanica I livelli minimi sono indicati nelle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); UNI 8290-2; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1995; UNI EN 384</p>
---	---

ANOMALIE RICONTRABILI

01.01.01.A01	<p>Cedimenti Dissesti dovuti ad abbassamenti del terreno del piano di posa della fondazione, dovuti a diverse possibili cause.</p>
01.01.01.A02	<p>Deformazioni e spostamenti Deformazioni e spostamenti rispetto alla normale configurazione della fondazione, dovuti a diverse cause esterne.</p>
01.01.01.A03	<p>Distacchi Fenomeni, anche notevoli, di disgregazione e distacco di parti del materiale dell'elemento.</p>
01.01.01.A04	<p>Distacco copriferro ed esposizione ferri Distacco del copriferro con relativa esposizione dei ferri dell'armatura a fenomeni di corrosione.</p>
01.01.01.A05	<p>Fessurazioni Fenomeni di degrado, più o meno importanti, che possono generare lesioni con spostamenti reciproci tra parti degli stessi elementi.</p>
01.01.01.A06	<p>Non perpendicolarità della costruzione Non perpendicolarità del fabbricato che può generarsi per dissesti o cause di diversa natura.</p>
01.01.01.A07	<p>Segni di umidità Segni di umidità a causa dell'assorbimento di acqua da parte dell'elemento, anche per fenomeni di risalita capillare.</p>
01.01.01.A08	<p>Rigonfiamento Fenomeno che riguarda l'intero spessore del materiale, con il formarsi delle cosiddette "bolle", che possono portare a distacchi di materiale e conseguente variazione di sagoma dell'elemento.</p>

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

<p>01.01.01.I01 <i>Periodicità</i> <i>Descrizione intervento</i></p>	<p>Manutenzione strutture Quando necessario In caso di comparsa di lesioni, cedimenti, fessurazioni e distacchi murari è necessario far eseguire accertamenti per la diagnosi statica da un tecnico abilitato. Il professionista individuerà criteri e metodi dell'intervento che regolamenteranno il consolidamento.</p>
--	---

01 Messa in sicurezza muro di contenimento – 01 Fondazioni

Elemento tecnico strutturale: 01.01.02 Cordoli

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

01.01.02.P01 <i>Classe di Esigenza</i> <i>Classe di Requisito</i> <i>Livello minimo prestazionale</i> <i>Riferimento normativo</i>	Resistenza meccanica - fondazioni Sicurezza Resistenza meccanica I livelli minimi sono indicati nelle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); UNI 8290-2; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1995; UNI EN 384
--	--

ANOMALIE RICONTRABILI

01.01.02.A01	Cedimenti Dissesti dovuti ad abbassamenti del terreno del piano di posa della fondazione, dovuti a diverse possibili cause.
01.01.02.A02	Deformazioni e spostamenti Deformazioni e spostamenti rispetto alla normale configurazione della fondazione, dovuti a diverse cause esterne.
01.01.02.A03	Distacchi Fenomeni, anche notevoli, di disgregazione e distacco di parti del materiale dell'elemento.
01.01.02.A04	Distacco copriferro ed esposizione ferri Distacco del copriferro con relativa esposizione dei ferri dell'armatura a fenomeni di corrosione.
01.01.02.A05	Fessurazioni Fenomeni di degrado, più o meno importanti, che possono generare lesioni con spostamenti reciproci tra parti degli stessi elementi.
01.01.02.A06	Non perpendicolarità della costruzione Non perpendicolarità del fabbricato che può generarsi per dissesti o cause di diversa natura.
01.01.02.A07	Segni di umidità Segni di umidità a causa dell'assorbimento di acqua da parte dell'elemento, anche per fenomeni di risalita capillare.
01.01.02.A08	Rigonfiamento Fenomeno che riguarda l'intero spessore del materiale, con il formarsi delle cosiddette "bolle", che possono portare a distacchi di materiale e conseguente variazione di sagoma dell'elemento.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.02.I01 <i>Periodicità</i> <i>Descrizione intervento</i>	Manutenzione fondazioni Quando necessario In caso di comparsa di lesioni, cedimenti, fessurazioni e distacchi murari è necessario far eseguire accertamenti per la diagnosi statica da un tecnico abilitato. Il professionista individuerà criteri e metodi dell'intervento che regolamenteranno il consolidamento.
---	---

Unità tecnologica: 01.02 Muro di contenimento

01 Messa in sicurezza muro di contenimento – 02 Muro di contenimento

Elemento tecnico strutturale: 01.02.01 Muro di contenimento a contrafforti**LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI**

01.02.01.P01 <i>Classe di Esigenza</i> <i>Classe di Requisito</i> <i>Livello minimo prestazionale</i> <i>Riferimento normativo</i>	Stabilità - opere di sostegno Sicurezza Resistenza meccanica I livelli minimi riguardano la verifica alle condizioni al collasso nei confronti del ribaltamento, dello scorrimento, dello schiacciamento e della stabilità globale del complesso terra-muro. L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); Circolare NTC N° 7 del 21 Gennaio 2019; UNI EN 12767; UNI EN 1993; UNI EN 1998.
01.02.01.P02 <i>Classe di Esigenza</i> <i>Classe di Requisito</i> <i>Livello minimo prestazionale</i> <i>Riferimento normativo</i>	Verifiche di sicurezza (SLU e SLE) - opere di sostegno Sicurezza Durabilità tecnologica strutturale Per i livelli minimi si deve fare riferimento alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); UNI EN 12767; UNI EN 1993; UNI EN 1998.

ANOMALIE RICONTRABILI

01.02.01.A01	Alveolizzazione Degrado dell'elemento che si manifesta sotto forma di cavità di forme e dimensioni variabili, spesso interconnesse e con
--------------	--

	distribuzione non uniforme.
01.02.01.A02	Cavillature superficiali Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.
01.02.01.A03	Corrosione Fenomeno di consumazione dei materiali metallici, a causa dell'interazione con sostanze presenti nell'ambiente quali ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc., che provoca un peggioramento delle caratteristiche e proprietà fisiche dei materiali coinvolti.
01.02.01.A04	Deformazioni e spostamenti Deformazioni e spostamenti rispetto alla normale configurazione dell'elemento, dovuti a diverse cause.
01.02.01.A05	Disgregazione Fenomeno di distacco di granuli o cristalli sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche.
01.02.01.A06	Distacchi Fenomeni, anche notevoli, di disgregazione e distacco di parti del materiale dell'elemento.
01.02.01.A07	Efflorescenze Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali. Il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.
01.02.01.A08	Erosione superficiale Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa.
01.02.01.A09	Esfoliazione Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.
01.02.01.A10	Distacco copriferro ed esposizione ferri Distacco del copriferro con relativa esposizione dei ferri dell'armatura a fenomeni di corrosione.
01.02.01.A11	Fessurazioni Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonali o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.
01.02.01.A12	Segni di umidità Segni di umidità a causa dell'assorbimento di acqua da parte dell'elemento, anche per fenomeni di risalita capillare.
01.02.01.A13	Polverizzazione Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.
01.02.01.A14	Rigonfiamento Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriforimi. Ben riconoscibili essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione di gravità.
01.02.01.A15	Scheggiature Distacco di piccole parti di materiali lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.
01.02.01.A16	Spalling Fenomeno di sfaldamento degli inerti, a seguito di elevate temperature, che comportano lo schiacciamento e l'esplosione interna degli stessi.
01.02.01.A17	Presenza di vegetazione Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superfici.
01.02.01.A18	Ribaltamento Principi di ribaltamento dell'opera di sostegno a causa di eventi straordinari quali terremoti, frane o smottamenti, anche dovuti ad errori di progettazione strutturale nella valutazione delle spinta.
01.02.01.A19	Scorrimento Principi di scorrimento dell'opera di sostegno (tra terreno e muro, oppure tra sezioni orizzontali interne) a causa di eventi straordinari quali terremoti, frane o smottamenti, anche dovuti ad errori di progettazione strutturale nella valutazione delle spinta.
01.02.01.A20	Schiacciamento Fenomeni di schiacciamento dell'opera di sostegno a causa di eventi straordinari quali frane o smottamenti, anche dovuti ad errori di progettazione strutturale nella valutazione delle spinta.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.I01 Periodicità Descrizione intervento	Manutenzione strutture Quando necessario Intervento di manutenzione in caso di comparsa di lesioni, cedimenti, fessurazioni e distacchi murari: si devono far eseguire accertamenti per la diagnosi statica da un tecnico abilitato il quale individuerà criteri e metodi dell'intervento che regolamenteranno il consolidamento.
01.02.01.I02 Periodicità Descrizione intervento	Pulizia Quando necessario Intervento di pulizia delle parti a vista del muro mediante lavaggio a pressione e/o spazzolatura, per la rimozione di depositi superficiali.



PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA

D.M. 17 Gennaio 2018

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

OGGETTO LAVORI
LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI CONTENIMENTO DI VIA LODI NEI PRESSI DEL CIVICO N. 264 - LOTTO 2

COMMITTENTE Comune di Genova - Sezione Gestione Contratto ASTER STRADE

UBICAZIONE CANTIERE

Indirizzo Via Lodi
Città GENOVA
Provincia GE
C.A.P. 16100

FIRMA

PROGETTISTA Signorelli Evaso Moncalvo - INGEGNERI
ASSOCIATI

.....
.....

Data 23/10/2021



PROGRAMMA DI MANUTENZIONE
Sottoprogramma delle prestazioni

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE - Sottoprogramma delle prestazioni**Sicurezza: Durabilità tecnologica strutturale**

01 Messa in sicurezza muro di contenimento

Sicurezza: Resistenza meccanica

01 Messa in sicurezza muro di contenimento

Classe di Esigenza: Sicurezza**Classe di requisito: Durabilità tecnologica strutturale**

U.T.	Struttura tecnologica /Prestazioni - requisiti
01	Messa in sicurezza muro di contenimento
01.02	Muro di contenimento
01.02.01	Muro di contenimento a contrafforti
01.02.01.	Verifiche di sicurezza (SLU e SLE) - opere di sostegno Le opere di sostegno dei terreni devono essere progettate in modo da soddisfare le verifiche di sicurezza agli stati limite ultimi, relativi alle condizioni di collasso nei confronti del ribaltamento, dello scorrimento, dello schiacciamento e della stabilità globale del complesso terra-muro. Deve essere garantita la durabilità nel tempo in funzione della classe di esposizione prevista in fase di progetto, in modo da garantire la giusta resistenza alle sollecitazioni di esercizio, senza presentare fessurazioni o altre alterazioni superficiali in grado di scoprire i ferri di armatura in esso contenuti. Rif. Normativo: L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); UNI EN 12767; UNI EN 1993; UNI EN 1998.

Classe di Esigenza: Sicurezza**Classe di requisito: Resistenza meccanica**

U.T.	Struttura tecnologica /Prestazioni - requisiti
01	Messa in sicurezza muro di contenimento
01.01	Fondazioni
01.01.01	Micropali
01.01.01.	Resistenza meccanica - fondazioni Le strutture di fondazione devono essere dimensionate allo scopo di contrastare le deformazioni ed i cedimenti dovuti all'azione di carichi, forze sismiche, ecc., assicurando stabilità e resistenza con adeguato margine di sicurezza. Rif. Normativo: L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); UNI 8290-2; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1995; UNI EN 384
01.01.02	Cordoli
01.01.02.	Resistenza meccanica - fondazioni Le strutture di fondazione devono essere dimensionate allo scopo di contrastare le deformazioni ed i cedimenti dovuti all'azione di carichi, forze sismiche, ecc., assicurando stabilità e resistenza con adeguato margine di sicurezza. Rif. Normativo: L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); UNI 8290-2; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1995; UNI EN 384
01.02	Muro di contenimento
01.02.01	Muro di contenimento a contrafforti
01.02.01.	Stabilità - opere di sostegno Le opere di sostegno e di contenimento dei terreni devono contrastare in modo efficace la spinta delle terre ed altre azioni esterne, senza manifestare alcun tipo di dissesto. Rif. Normativo: L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); Circolare NTC N° 7 del 21 Gennaio 2019; UNI EN 12767; UNI EN 1993; UNI EN 1998.



PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA

D.M. 17 Gennaio 2018

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

OGGETTO LAVORI
LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI CONTENIMENTO DI VIA LODI NEI PRESSI DEL CIVICO N. 264 - LOTTO 2

COMMITTENTE Comune di Genova - Sezione Gestione Contratto ASTER STRADE

UBICAZIONE CANTIERE

Indirizzo Via Lodi
Città GENOVA
Provincia GE
C.A.P. 16100

PROGETTISTA Signorelli Evaso Moncalvo - INGEGNERI
ASSOCIATI

FIRMA

.....
.....

Data 23/10/2021



PROGRAMMA DI MANUTENZIONE
Sottoprogramma dei controlli

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE - Sottoprogramma dei controlli**01 Messa in sicurezza muro di contenimento****01.01 Fondazioni**

- 01.01.01 Micropali
- 01.01.02 Cordoli

01.02 Muro di contenimento

- 01.02.01 Muro di contenimento a contrafforti

01 – 01 Fondazioni

U.T.	Struttura tecnologica manutenibile/Controlli	Tipo controllo	Periodicità
01.01.01 <u>01.01.01.</u>	Micropali Verifica strutture Viene controllata l'integrità di pareti e pilastri, verificando l'assenza di eventuali fenomeni di lesioni o fessurazioni; verifica della presenza di dissesti del terreno circostante la struttura che potrebbero generare cedimenti strutturali. In caso di eventi calamitosi quali terremoti, frane, nubifragi ecc., vengono effettuate verifiche e controlli più approfonditi. Requisiti da controllare <i>Resistenza meccanica - fondazioni</i> Anomalie da controllare <i>Cedimenti</i> <i>Deformazioni e spostamenti</i> <i>Distacchi</i> <i>Fessurazioni</i> <i>Non perpendicolarità della costruzione</i> <i>Segni di umidità</i>	Controllo a vista	Ogni 12 Mesi
<i>C01.P01</i> <i>C01.A01</i> <i>C01.A02</i> <i>C01.A03</i> <i>C01.A05</i> <i>C01.A06</i> <i>C01.A07</i>			
01.01.02 <u>01.01.02.</u>	Cordoli Verifica strutture Viene controllata l'integrità di pareti e pilastri, verificando l'assenza di eventuali fenomeni di lesioni o fessurazioni; verifica della presenza di dissesti del terreno circostante la struttura che potrebbero generare cedimenti strutturali. In caso di eventi calamitosi quali terremoti, frane, nubifragi ecc., vengono effettuate verifiche e controlli più approfonditi. Requisiti da controllare <i>Resistenza meccanica - fondazioni</i> Anomalie da controllare <i>Cedimenti</i> <i>Deformazioni e spostamenti</i> <i>Distacchi</i> <i>Fessurazioni</i> <i>Non perpendicolarità della costruzione</i> <i>Segni di umidità</i>	Controllo a vista	Ogni 12 Mesi
<i>C01.P01</i> <i>C01.A01</i> <i>C01.A02</i> <i>C01.A03</i> <i>C01.A05</i> <i>C01.A06</i> <i>C01.A07</i>			

01 – 02 Muro di contenimento

U.T.	Struttura tecnologica manutenibile/Controlli	Tipo controllo	Periodicità
01.02.01 <u>01.02.01.</u>	Muro di contenimento a contrafforti Controllo quadro fessurativo Viene controllato lo stato fessurativo dell'elemento strutturale, verificando l'assenza di lesioni che potrebbero compromettere la resistenza dello stesso. Requisiti da controllare <i>Stabilità - opere di sostegno</i> Anomalie da controllare <i>Cavillature superficiali</i>	Controllo a vista	Ogni 1 Anni
<i>C01.P01</i> <i>C01.A02</i>			

<p><i>C01.A03</i> <i>C01.A04</i> <i>C01.A06</i> <i>C01.A10</i> <i>C01.A11</i> <i>C01.A12</i> <u>01.02.01.</u></p>	<p><i>Corrosione</i> <i>Deformazioni e spostamenti</i> <i>Distacchi</i> <i>Distacco copriferro ed esposizione ferri</i> <i>Fessurazioni</i> <i>Segni di umidità</i></p>		
<p>01.02.01. Verifica strutture <i>C02.P01</i> <i>C02.A01</i> <i>C02.A02</i> <i>C02.A04</i> <i>C02.A05</i> <i>C02.A06</i> <i>C02.A07</i> <i>C02.A12</i> <i>C02.A14</i> <i>C02.A15</i> <i>C02.A18</i> <i>C02.A19</i></p>	<p>Viene controllata la stabilità delle opere verificando l'assenza di eventuali principi al ribaltamento o scorrimento e viene verificata l'efficacia dei sistemi di drenaggio. Requisiti da controllare <i>Stabilità - opere di sostegno</i> Anomalie da controllare <i>Alveolizzazione</i> <i>Cavillature superficiali</i> <i>Deformazioni e spostamenti</i> <i>Disgregazione</i> <i>Distacchi</i> <i>Efflorescenze</i> <i>Segni di umidità</i> <i>Rigonfiamento</i> <i>Scheggiature</i> <i>Ribaltamento</i> <i>Scorrimento</i></p>	<p>Controllo a vista</p>	<p>Ogni 1 Anni</p>



PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA

D.M. 17 Gennaio 2018

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

OGGETTO LAVORI
LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI CONTENIMENTO DI VIA LODI NEI PRESSI DEL CIVICO N. 264 - LOTTO 2

COMMITTENTE Comune di Genova - Sezione Gestione Contratto ASTER STRADE

UBICAZIONE CANTIERE

Indirizzo Via Lodi
Città GENOVA
Provincia GE
C.A.P. 16100

FIRMA

PROGETTISTA Signorelli Evaso Moncalvo - INGEGNERI
ASSOCIATI
RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

.....
.....

Data 23/10/2021



PROGRAMMA DI MANUTENZIONE
Sottoprogramma degli interventi

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE - Sottoprogramma degli interventi

01 Messa in sicurezza muro di contenimento

01.01 Fondazioni

- 01.01.01 Micropali
- 01.01.02 Cordoli

01.02 Muro di contenimento

- 01.02.01 Muro di contenimento a contrafforti

01 Messa in sicurezza muro di contenimento – 01 Fondazioni

U.T.	Struttura tecnologica manutenibile/interventi da eseguire	Periodicità
01.01.01 <u>01.01.01.</u>	Micropali Manutenzione strutture In caso di comparsa di lesioni, cedimenti, fessurazioni e distacchi murari è necessario far eseguire accertamenti per la diagnosi statica da un tecnico abilitato. Il professionista individuerà criteri e metodi dell'intervento che regolamenteranno il consolidamento.	Quando necessario
01.01.02 <u>01.01.02.</u>	Cordoli Manutenzione fondazioni In caso di comparsa di lesioni, cedimenti, fessurazioni e distacchi murari è necessario far eseguire accertamenti per la diagnosi statica da un tecnico abilitato. Il professionista individuerà criteri e metodi dell'intervento che regolamenteranno il consolidamento.	Quando necessario

01 Messa in sicurezza muro di contenimento – 02 Muro di contenimento

U.T.	Struttura tecnologica manutenibile/interventi da eseguire	Periodicità
01.02.01 <u>01.02.01.</u>	Muro di contenimento a contrafforti Manutenzione strutture Intervento di manutenzione in caso di comparsa di lesioni, cedimenti, fessurazioni e distacchi murari: si devono far eseguire accertamenti per la diagnosi statica da un tecnico abilitato il quale individuerà criteri e metodi dell'intervento che regolamenteranno il consolidamento.	Quando necessario
<u>01.02.01.</u>	Pulizia Intervento di pulizia delle parti a vista del muro mediante lavaggio a pressione e/o spazzolatura, per la rimozione di depositi superficiali.	Quando necessario



COMUNE DI GENOVA

LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI CONTENIMENTO DI VIA LODI NEI PRESSI DEL CIVICO 264 LOTTO 2

Progetto Esecutivo

Progettazione Strutturale

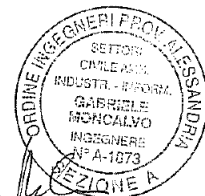
SEM

SIGNORELLI EVASO MONCALVO
INGEGNERI ASSOCIATI GENOVA

Via Garibaldi 8 - 16124 - GENOVA
e-mail: info@studiosignorelli.com
Tel. 010/5701737 - www.sem-ingegneria.com

Committente

Comune di Genova, Settore Gestione contratto ASTER – STRAD
Via di Francia 1



Eugenio Evaso

Computo metrico estimativo – lotto 2

[C21019 SS CME E STR 0 001 A]

Genova, 25.10.2021

1. Premesse

Il presente documento è stato redatto utilizzando il prezziario regione Liguria 2021.

Per le voci mancanti sono state effettuate analisi prezzi derivanti dalla composizione di voci da prezziario.

**MURO VIA LODI LOTTO 2 - FASE 1
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**

Codice	Descrizione	U.M.	Quantità	€/U.M.	TOTALE
OPERE EDILI					
OPERE DI SMONTAGGIO - DEMOLIZIONE - SCAVO					
1.2.18.H01	Smontaggio e recupero delle parti riutilizzabili, incluso accantonamento nell'ambito del cantiere di:				
25.A05.H01.010	ringhiere, cancellate metalliche a semplice disegno (misurazione minima 2mq)				
	ringhiera in acciaio	m	13,6	€ 13,47	€ 183,19
	ringhiera in acciaio - Lotto 1	m	23	€ 13,47	€ 309,81
1.2.1. A20	Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine e simili), di qualsiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra				
25.A05.A20.015	di pietrame, mattoni pieni, etc, escluso calcestruzzo semplice e armato, eseguita a mano e/o con l'ausilio di martello demolitore.				
	<i>Demolizione muro di fascia lato monte</i>	mc	7,8	€ 124,17	€ 968,53
25.A05.A20.025	di calcestruzzo semplice e armato, eseguita a mano e/o con l'ausilio di martello demolitore.				
	<i>Demolizione muro in calcestruzzo come da elaborati grafici allegati (fondazione)</i>	mc	9	€ 278,37	€ 2.505,33
25.A05.A20.020	di calcestruzzo semplice e armato, eseguita con mezzi meccanici.				
	<i>Demolizione totale sommità muro in calcestruzzo</i>	mc	13	€ 119,67	€ 1.555,71
1.2.8. A90	Taglio a forza per formazione di finestre, varchi, porte e simili con utilizzo di martello demolitore				
25.A05.A90.020	su murature di calcestruzzo non armato o pietrame				
	<i>Realizzazione contrafforti</i>	mc	4	€ 1.457,65	€ 5.830,60
1.1.6. A34	Scavo a sezione ristretta o a pozzo eseguito con mezzo meccanico del peso fino 5 t e con interventi manuali ove occorra, fino alla profondità di m 2,00,				
15.A10.A34.010	in rocce sciolte.				
	<i>scavo cordolo testa palo</i>	mc	32	€ 72,17	€ 2.309,44
	<i>scavo fondazioni</i>	mc	42	€ 72,17	€ 3.031,14
	<i>scavo per posizionamento rete acque bianche modificata</i>	mc	2	€ 72,17	€ 144,34
1.4.5. C10	Trasporto con piccoli mezzi motorizzati o a mano.				
25.A15.C10.030	trasporto di materiali di scavo, da demolizione o da costruzione in genere, in cantieri accessibili solo da motocarriola per distanze sino a 100 m. Materiale misurato in banco per scavi e demolizioni e a volume effettivo per gli altri materiali.				
	<i>Trasporto su Via Lodi materiale di scavo e demolizione fondazioni e muro di fascia lato monte</i>		62,8	€ 42,86	€ 2.691,61

Codice	Descrizione	U.M.	Quantità	€	U.M.	TOTALE
1.4.2. A15	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					
20.A15.A15.010	per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 chilometri.	mcKm	549	€	1,17	€ 642,33
20.A15.A15.015	per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km.	mcKm	549	€	0,82	€ 450,18
20.A15.A15.020	per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km.	mcKm	2196	€	0,52	€ 1.141,92
20.A15.A15.025	per ogni chilometro del tratto oltre i primi 30 km e fino al cinquantesimo km.	mcKm	2196	€	0,20	€ 439,20
1.3.1. A01	Analisi chimica dei materiali di risulta da demolizioni o da scavi ai sensi del DM 186/2006 ai fini del corretto smaltimento in appositi siti.					
25.A12.A01.010	costo medio per cadauna analisi relative a: terre da scavo, detriti da demolizioni, da pavimentazioni, da controsoffitti, da materiali isolanti, da impermeabilizzanti, da amianto e quant'altro.	cad	2	€	350,00	€ 700,00
1.4.6. G10	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi o demolizioni, escluso il trasporto					
25.A15.G10.015	terre e rocce da scavo codice CER 170504 <i>Materiali di scavo</i>	mc	76	€	44,28	€ 3.365,28
25.A15.G10.010	per materiali da interno quali tramezze, laterizio, solai in ca, intonachi, piastrelle e simili, codice CER 170904 <i>Materiali di demolizione</i>	mc	33,8	€	44,28	€ 1.496,66
OPERE SPECIALI DI FONDAZIONE						
STRU.N.P.01	Micropalo diametro 219 mm con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale eseguito mediante perforazione a rotopercolazione e successiva iniezione, a gravità o bassa pressione, di betoncino premiscelato, fino a due volte il volume teorico del foro, compresa la fornitura e posa in opera dell'orditura in metallica diametro 139,7 mm sp. 8 mm <i>Micropali fondazione contrafforti</i> <i>Micropali a tergo muro di sostegno</i>	m	126	€	175,49	€ 22.111,74
		m	108	€	175,49	€ 18.952,92
STRU.N.P. 02	Perforazione a vuoto per realizzazione micropali da piano di campagna <i>Micropali fondazione contrafforti</i> <i>Micropali a tergo muro di sostegno</i>	m	18	€	64,93	€ 1.168,74
		m	8,5	€	64,93	€ 551,91
1.1.8. A95	Fornitura e iniezione di malta cementizia dosata a q 6 di cemento 42,5					
10.A07.A95.010	Per il maggior volume di getto rispetto a quello già compreso nelle voci dei micropali. <i>maggior volume di getto micropali</i>	mc	6	€	374,01	€ 2.244,06

Codice	Descrizione	U.M.	Quantità	€/U.M.	TOTALE
	OPERE STRUTTURALI PER PARATIE E MURI IN C.A.				
1.7.1.A10	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee				
20.A28.A10.010	realizzate con tavole in legname di abete e pino.				
	<i>Fondazione cordolo testa palo</i>	mq	11	€ 38,42	€ 422,62
	<i>Fondazioni contrafforti</i>	mq	10,5	€ 38,42	€ 403,41
	<i>Placcaggio muro esistente</i>	mq	48,5	€ 38,42	€ 1.863,37
	<i>Parete di monte per realizzazione nuova testa del muro</i>	mq	10,5	€ 38,42	€ 403,41
	<i>Parete di valle per realizzazione nuova testa del muro</i>	mq	10,5	€ 38,42	€ 403,41
	<i>Fondazioni nuovo muretto di fascia</i>	mq	8	€ 38,42	€ 307,36
	<i>Parete nuovo muretto di fascia</i>	mq	42	€ 38,42	€ 1.613,64
1.7.2. A15	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per travi, pilastri, pareti anche sottili, solette piene				
20.A28.A15.010	realizzate con tavole in legname di abete e pino.				
	<i>Contrafforti</i>	mq	25	€ 52,29	€ 1.307,25
	<i>Nuovo parapetto stradale Lotto 2</i>	mq	30	€ 52,29	€ 1.568,70
	<i>Nuovo parapetto stradale Lotto 1</i>	mq	51	€ 52,29	€ 2.666,79
1.5.1.B01	Calcestruzzo per usi non strutturali con classe di consistenza S4, dimensione massima degli aggregati di 32 mm				
25.A20.B01.010	classe di resistenza: C8/10.				
	<i>Cordolo testa palo</i>	mc	1	€ 123,97	€ 123,97
	<i>Contrafforti</i>	mc	2,5	€ 123,97	€ 309,93
	<i>Nuovo muretto di fascia</i>	mc	1,5	€ 123,97	€ 185,96
	<i>Copertura fognatura provvisoria</i>	mc	2	€ 123,97	€ 247,94
1.7.6.C05	Solo getto in opera di calcestruzzo semplice o armato,				
20.A28.C05.010	per strutture di fondazione				
	<i>Cordolo testa palo</i>	mc	1	€ 28,04	€ 28,04
	<i>Contrafforti</i>	mc	2,5	€ 28,04	€ 70,10
	<i>Nuovo muretto di fascia</i>	mc	1,5	€ 28,04	€ 42,06
	<i>Copertura fognatura provvisoria</i>	mc	2	€ 28,04	€ 56,08
1.5.3. C02	Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC2, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm				
25.A20.C02.020	Classe di resistenza C28/35. RAPP. A/C 0,55				
	<i>Fondazione cordolo testa palo</i>	mc	6	€ 144,21	€ 865,26
	<i>Fondazioni contrafforti</i>	mc	15	€ 144,21	€ 2.163,15
1.7.6.C05	Solo getto in opera di calcestruzzo semplice o armato,				
20.A28.C05.010	per strutture di fondazione				

Codice	Descrizione	U.M.	Quantità	€/U.M.	TOTALE
	<i>Fondazione cordolo testa palo</i>	mc	6	€ 28,04	€ 168,24
	<i>Fondazioni contrafforti</i>	mc	15	€ 28,04	€ 420,60
1.5.2. C01	Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC1, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm				
25.A20.C01.020	Classe di resistenza: C28/35. RAPP. A/C 0,55				
	<i>Placcaggio muro esistente</i>	mc	10	€ 144,21	€ 1.442,10
	<i>Contrafforti</i>	mc	8,5	€ 144,21	€ 1.225,79
	<i>Realizzazione nuovo muro ex-novo</i>	mc	13	€ 144,21	€ 1.874,73
	<i>Fondazione e elevazione nuovo muretto di fascia</i>	mc	12	€ 144,21	€ 1.730,52
	<i>Nuovo parapetto stradale Lotto 2</i>	mc	5	€ 144,21	€ 721,05
	<i>Nuovo parapetto stradale Lotto 1</i>	mc	8	€ 144,21	€ 1.153,68
1.7.6. C05	Solo getto in opera di calcestruzzo semplice o armato,				
20.A28.C05.040	per sottomurazione				
	<i>Placcaggio muro esistente</i>	mc	10	€ 44,88	€ 448,80
	<i>Contrafforti</i>	mc	8,5	€ 44,88	€ 381,48
	<i>Fondazione e elevazione nuovo muretto di fascia</i>	mc	12	€ 44,88	€ 538,56
20.A28.C05.020	per strutture di elevazione.				
	<i>Realizzazione nuovo muro ex-novo</i>	mc	13	€ 37,48	€ 487,24
	<i>Nuovo parapetto stradale Lotto 2</i>	mc	5	€ 37,48	€ 187,40
	<i>Nuovo parapetto stradale Lotto 1</i>	mc	8	€ 37,48	€ 299,84
1.5.2. B10	Grappe di tondino di acciaio, compresa l'esecuzione dei fori nella muratura o in pareti di scavo in genere per una profondità minima di 10 cm circa e la sigillatura con malta additivata con espansivo, per il fissaggio di eventuali armature metalliche.				
10.S10.B10.010	del diametro fino a 12 mm e della lunghezza fino a 30 cm circa				
	<i>Contrafforti</i>	cad.	88	€ 8,40	€ 739,20
	<i>Placcaggio</i>	cad.	193	€ 8,40	€ 1.621,20
	<i>Ancoraggio del muro ex-novo al muro esistente</i>	cad.	136	€ 8,40	€ 1.142,40
	<i>Nuovo parapetto stradale - Lotto 1</i>	cad.	230	€ 8,40	€ 1.932,00
1.9.1. A10	Carotaggi in calcestruzzo e/o pietra per inghisaggio di golfari per parabordi o tiranti per bitte.				
85.G10.A10.010	Carotaggio Ø da 16 a 100 mm				
	<i>Nuovo parapetto stradale - Lotto 1</i>	m	92	€ 189,75	€ 17.457,00
1.7.7.F05	Armature in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C				
20.A28.F05.005	in barre ad aderenza migliorata, diametri da 6 mm a 50 mm.				
	<i>Contrafforti(compresi di fondazione)</i>	Kg	1650	€ 1,96	€ 3.234,00
	<i>Placcaggio (compreso cordolo testapalo e fondazioni)</i>	Kg	5400	€ 1,96	€ 10.584,00

Codice	Descrizione	U.M.	Quantità	€	U.M.	TOTALE
	<i>Pali di fondazione</i>	Kg	110	€	1,96	€ 215,60
	<i>Legature contrafforti</i>	kg	16	€	1,96	€ 31,36
	<i>Nuovo muretto di fascia (fondazione + elevazione)</i>	kg	1200	€	1,96	€ 2.352,00
	<i>Nuovo parapetto stradale - Lotto 2 e Lotto 1</i>	kg	1800	€	1,96	€ 3.528,00
1.11.1. A10	Tubo in P.V.C. rigido conforme norma UNI EN 1401-1 tipo SN2 - SDR 51, per condotte di scarico interrate di acque civili e industriali, giunto a bicchiere con anello in gomma, contrassegnato ogni metro con marchio produttore, diametro, data di produzione e simbolo IIP.					
PR.A13.A10.010	Diametro esterno Ø 160 mm spessore 3,2 mm					
	<i>Barbacani per drenaggio paratie</i>	m	30	€	5,58	€ 167,40
PR.A13.A10.025	Diametro esterno Ø 315 mm spessore 6,2 mm					
	<i>Rete fognaria acque bianche</i>	m	2	€	21,04	€ 42,08
1.5.2. A20	Sola posa in opera di tubazioni di pvc per fognature stradali, posto in opera su massetto di calcestruzzo, questo escluso, compresa la sigillatura dei giunti con apposito sigillante, escluso scavo, rinfianco e reinterro. Gli eventuali pezzi speciali saranno valutati pari a 1,00 m di tubo di pari diametro:					
65.C10.A20.020	da 315 a 400 mm	m	2	€	19,22	€ 38,44
1.2.8. D10	Sola posa di tubo in materiale plastico, in genere, per condotte idriche, compresa la posa dei raccordi e dei pezzi speciali. Posto in opera staffato a vista, compresa la fornitura e la posa delle staffe.					
50.A10.D10.010	fino a 25 mm.	m	30	€	15,50	€ 465,00
1.21.3. A20	Solo posa in opera di pozzetti prefabbricati in CLS, compreso il letto di posa, escluso lo scavo, il rinfianco, il rinterro.					
20.A85.A20.010	delle dimensioni oltre il 30x30x30 e fino a 40x40x40 cm.	cad.	1	€	35,93	€ 35,93
1.21.4. A25	Solo posa in opera di prolunga per pozzetto prefabbricato in CLS, escluso lo scavo, il rinfianco, il rinterro.					
20.A85.A25.010	delle dimensioni maggiori di 30x30x30 e fino a 40x40x40 cm.	cad.	1	€	34,61	€ 34,61
1.21.5. A30	Solo posa in opera di chiusini, caditoie e simili in acciaio, ghisa. Compresa la posa del telaio ed il relativo fissaggio alla struttura del pozzetto con malta cementizia.					
20.A85.A30.015	del peso oltre 30 fino a 60 kg.	cad.	1	€	34,72	€ 34,72
1.3.1. A05	Formazione di sottofondo stradale costituito da materiale di cava (tout-venant stabilizzato), steso a strati, moderatamente inaffiato, compatto e cilindrato con adeguato rullo, fino al completo assestamento ed al raggiungimento della quota prescritta, misurato su autocarro in arrivo					
65.B10.A05.020	<i>oltre 5 e fino a 50 m³ (minimo di misurazione m³ 10,00)</i>	mc	9,9	€	94,33	€ 933,87

Codice	Descrizione	U.M.	Quantità	€/U.M.	TOTALE
1.3.3. A15 65.B10.A15.030	<p>Conglomerato bituminoso confezionato con bitumi tradizionali e inerti rispondenti alle norme vigenti e secondo dosature del capitolato speciale d'appalto delle opere pubbliche; in opera compresa la pulizia del piano di posa mediante accurata scopatura e soffiatura a pressione, la fornitura e la spruzzatura di 0,600 kg per metro quadrato di emulsione bituminosa al 55% per l'ancoraggio; la stesa con idonee macchine finitrici e la cilindratura dell'impasto con rullo da 6-8 tonnellate:</p> <p><i>misurato in opera su autocarro in arrivo per risagomature, riprese e ricariche; per lavori eseguiti nei centri urbani</i></p>	mc	3,3	€ 687,85	€ 2.269,91
1.3.4. A26 65.B10.A26.010	<p>Pavimentazione stradale d'usura (tappeto), in conglomerato bituminoso chiuso, eseguita con materiali rispondenti alle norme vigenti e secondo le dosature prescritte dal capitolato speciale delle opere pubbliche, compreso la pulizia a fondo del piano di posa mediante accurata scopatura e soffiatura a pressione, la fornitura, la spruzzatura preliminare di 0,600 kg di emulsione bituminosa per metro quadrato, la stesa in opera con idonee macchine finitrici, la cilindratura a fondo con rullo da 6-8 tonnellate:</p> <p><i>misurato in opera per strato di usura dello spessore minimo, finito e compresso, di 3 cm</i></p>	mq	33	€ 22,00	€ 726,00
IMPORTO TOTALE LAVORI LOTTO 2 - FASE 1					€ 146.511,81

**MURO VIA LODI LOTTO 2 - FASE 2
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**

Codice	Descrizione	U.M.	Quantità	€/U.M.	TOTALE
OPERE EDILI					
OPERE DI SMONTAGGIO - DEMOLIZIONE -SCAVO					
1.2.18.H01	Smontaggio e recupero delle parti riutilizzabili, incluso accantonamento nell'ambito del cantiere di:				
25.A05.H01.010	ringhiere, cancellate metalliche a semplice disegno (misurazione minima 2mq)				
	ringhiera in acciaio	m	18,5	€ 13,47	€ 249,20
1.2.1. A20	Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine e simili), di qualsiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra				
25.A05.A20.025	di calcestruzzo semplice e armato, eseguita a mano e/o con l'ausilio di martello demolitore.				
	<i>Demolizione muro in calcestruzzo come da elaborati grafici allegati (fondazione)</i>	mc	14,5	€ 278,37	€ 4.036,37
25.A05.A20.020	di calcestruzzo semplice e armato, eseguita con mezzi meccanici.				
	<i>Demolizione totale sommità muro in calcestruzzo</i>	mc	16	€ 119,67	€ 1.914,72
1.1.6. A34	Scavo a sezione ristretta o a pozzo eseguito con mezzo meccanico del peso fino 5 t e con interventi manuali ove occorra, fino alla profondità di m 2,00,				
15.A10.A34.010	in rocce sciolte.				
	<i>scavo cordolo testa palo</i>	mc	46	€ 72,17	€ 3.319,82
	<i>scavo fondazioni</i>	mc	33	€ 72,17	€ 2.381,61
	<i>scavo per posizionamento rete acque bianche modificata</i>	mc	7,5	€ 72,17	€ 541,28
1.4.5. C10	Trasporto con piccoli mezzi motorizzati o a mano.				
25.A15.C10.030	trasporto di materiali di scavo, da demolizione o da costruzione in genere, in cantieri accessibili solo da motocarriola per distanze sino a 100 m. Materiale misurato in banco per scavi e demolizioni e a volume effettivo per gli altri materiali.				
	<i>Trasporto su Via Lodi materiale di scavo e demolizione fondazioni</i>		47,5	€ 42,86	€ 2.035,85
1.4.2. A15	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				
20.A15.A15.010	per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 chilometri.	mcKm	585	€ 1,17	€ 684,45
20.A15.A15.015	per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km.	mcKm	585	€ 0,82	€ 479,70
20.A15.A15.020	per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km.	mcKm	2340	€ 0,52	€ 1.216,80
20.A15.A15.025	per ogni chilometro del tratto oltre i primi 30 km e fino al cinquantesimo km.	mcKm	2340	€ 0,20	€ 468,00

Codice	Descrizione	U.M.	Quantità	€/U.M.	TOTALE
1.3.1. A01	Analisi chimica dei materiali di risulta da demolizioni o da scavi ai sensi del DM 186/2006 ai fini del corretto smaltimento in appositi siti.				
25.A12.A01.010	costo medio per cadauna analisi relative a: terre da scavo, detriti da demolizioni, da pavimentazioni, da controsoffitti, da materiali isolanti, da impermeabilizzanti, da amianto e quant'altro.	cad	2	€ 350,00	€ 700,00
1.4.6. G10	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi o demolizioni, escluso il trasporto				
25.A15.G10.015	terre e rocce da scavo codice CER 170504				
	<i>Materiali di scavo</i>	mc	86,5	€ 44,28	€ 3.830,22
25.A15.G10.010	per materiali da interno quali tramezze, laterizio, solai in ca, intonachi, piastrelle e simili, codice CER 170904				
	<i>Materiali di demolizione</i>	mc	30,5	€ 44,28	€ 1.350,54
	OPERE SPECIALI DI FONDAZIONE				
STRU.N.P.01	Micropalo di diametro 219 mm con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale eseguito mediante perforazione a rotopercolazione e successiva iniezione, a gravità o bassa pressione, di betoncino premiscelato, fino a due volte il volume teorico del foro, compresa la fornitura e posa in opera dell'orditura in metallica di diametro 139,7 mm sp. 8 mm				
	<i>Micropali fondazione placcaggio</i>	m	279	€ 175,49	€ 48.961,71
	<i>Micropali a tergo muro di sostegno</i>	m	255	€ 175,49	€ 44.749,95
STRU N.P. 02	Perforazione a vuoto per realizzazione micropali da piano di campagna				
	<i>Micropali fondazione placcaggio</i>	m	7,5	€ 64,93	€ 486,98
	<i>Micropali a tergo muro di sostegno</i>	m	16	€ 64,93	€ 1.038,88
1.1.8. A95	Fornitura e iniezione di malta cementizia dosata a q 6 di cemento 42,5				
10.A07.A95.010	Per il maggior volume di getto rispetto a quello già compreso nelle voci dei micropali.				
	<i>maggior volume di getto micropali</i>	mc	13,5	€ 374,01	€ 5.049,14
	OPERE STRUTTURALI PER PARATIE E MURI IN C.A.				
1.7.1.A10	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee				
20.A28.A10.010	realizzate con tavole in legname di abete e pino.				
	<i>Fondazione cordolo testa palo</i>	mq	15	€ 38,42	€ 576,30
	<i>Fondazioni placcaggio</i>	mq	14	€ 38,42	€ 537,88
	<i>Placcaggio muro esistente</i>	mq	60	€ 38,42	€ 2.305,20

Codice	Descrizione	U.M.	Quantità	€	€/U.M.	TOTALE
	<i>Parete di monte per realizzazione nuova testa del muro</i>	mq	14,5	€	38,42	€ 557,09
	<i>Parete di valle per realizzazione nuova testa del muro</i>	mq	14,5	€	38,42	€ 557,09
	<i>Fondazione muretto di fascia</i>	mq	6	€	38,42	€ 230,52
	<i>Parete muretto di fascia</i>	mq	21	€	38,42	€ 806,82
1.7.2. A15	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per travi,pilastri, pareti anche sottili, solette piene					
20.A28.A15.010	realizzate con tavole in legname di abete e pino.					
	<i>Nuovo parapetto stradale Lotto</i>	mq	41	€	52,29	€ 2.143,89
1.5.1.B01	Calcestruzzo per usi non strutturali con classe di consistenza S4, dimensione massima degli aggregati di 32 mm					
25.A20.B01.010	classe di resistenza: C8/10.					
	<i>Cordolo testa palo</i>	mc	1,2	€	123,97	€ 148,76
	<i>Fondazione placcaggio</i>	mc	3	€	123,97	€ 371,91
	<i>Fondazione muretto di fascia</i>	mc	1	€	123,97	€ 123,97
	<i>Copertura fognatura provvisoria</i>	mc	7,5	€	123,97	€ 929,78
1.7.6.C05	Solo getto in opera di calcestruzzo semplice o armato,					
20.A28.C05.010	per strutture di fondazione					
	<i>Cordolo testa palo</i>	mc	1,2	€	28,04	€ 33,65
	<i>Fondazione placcaggio</i>	mc	3	€	28,04	€ 84,12
	<i>Fondazione muretto di fascia</i>	mc	1	€	28,04	€ 28,04
	<i>Copertura fognatura provvisoria</i>	mc	7,5	€	28,04	€ 210,30
1.5.3. C02	Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC2, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm					
25.A20.C02.020	Classe di resistenza C28/35. RAPP. A/C 0,55					
	<i>Fondazione cordolo testa palo</i>	mc	8	€	144,21	€ 1.153,68
	<i>Fondazioni placcaggio</i>	mc	20	€	144,21	€ 2.884,20
	<i>Fondazioni muretto di fascia</i>	mc	1,5	€	144,21	€ 216,32
1.7.6.C05	Solo getto in opera di calcestruzzo semplice o armato,					
20.A28.C05.010	per strutture di fondazione					
	<i>Fondazione cordolo testa palo</i>	mc	8	€	28,04	€ 224,32
	<i>Fondazioni contrafforti</i>	mc	20	€	28,04	€ 560,80
	<i>Fondazioni muretto di fascia</i>	mc	1,5	€	28,04	€ 42,06
1.5.2. C01	Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC1, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm					
25.A20.C01.020	Classe di resistenza: C28/35. RAPP. A/C 0,55					
	<i>Placcaggio muro esistente</i>	mc	13	€	144,21	€ 1.874,73
	<i>Realizzazione nuovo muro ex-novo</i>	mc	16	€	144,21	€ 2.307,36

Codice	Descrizione	U.M.	Quantità	€U.M.	TOTALE
	<i>Elevazione muretto di fascia</i>	mc	2,5	€ 144,21	€ 360,53
	<i>Nuovo parapetto stradale</i>	mc	6,5	€ 144,21	€ 937,37
1.7.6. C05 20.A28.C05.040	Solo getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per sottomurazione				
	<i>Placcaggio muro esistente</i>	mc	13	€ 44,88	€ 583,44
20.A28.C05.020	per strutture di elevazione.				
	<i>Realizzazione nuovo muro ex-novo</i>	mc	16	€ 37,48	€ 599,68
	<i>Elevazione muretto di fascia</i>	mc	2,5	€ 37,48	€ 93,70
	<i>Nuovo parapetto stradale</i>	mc	6,5	€ 37,48	€ 243,62
1.5.2. B10 10.S10.B10.010	Grappe di tondino di acciaio, compresa l'esecuzione dei fori nella muratura o in pareti di scavo in genere per una profondità minima di 10 cm circa e la sigillatura con malta additivata con espansivo, per il fissaggio di eventuali armature metalliche. del diametro fino a 12 mm e della lunghezza fino a 30 cm circa				
	<i>Placcaggio</i>	cad.	240	€ 8,40	€ 2.016,00
	<i>Ancoraggio del muro ex-novo al muro esistente</i>	cad.	190	€ 8,40	€ 1.596,00
1.7.7.F05 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.				
	<i>Placcaggio (compreso fondazioni, cordolo testapali, muro ex-novo)</i>	Kg	5500	€ 1,96	€ 10.780,00
	<i>Pali di fondazione</i>	Kg	175	€ 1,96	€ 343,00
	<i>Nuovo muretto di fascia (fondazioni + elevazione)</i>	Kg	400	€ 1,96	€ 784,00
	<i>Nuovo parapetto stradale</i>	Kg	1100	€ 1,96	€ 2.156,00
1.11.1. A10 PR.A13.A10.010	Tubo in P.V.C. rigido conforme norma UNI EN 1401-1 tipo SN2 - SDR 51, per condotte di scarico interrate di acque civili e industriali, giunto a bicchiere con anello in gomma, contrassegnato ogni metro con marchio produttore, diametro, data di produzione e simbolo IIP. Diametro esterno Ø 160 mm spessore 3,2 mm				
	<i>Barbacani per drenaggio paratie</i>	m	30	€ 5,58	€ 167,40
PR.A13.A10.025	Diametro esterno Ø 315 mm spessore 6,2 mm				
	<i>Rete fognaria acque bianche</i>	m	8	€ 21,04	€ 168,32
1.5.2. A20 65.C10.A20.020	Sola posa in opera di tubazioni di pvc per fognature stradali, posto in opera su massetto di calcestruzzo, questo escluso, compresa la sigillatura dei giunti con apposito sigillante, escluso scavo, rinfianco e reinterro. Gli eventuali pezzi speciali saranno valutati pari a 1,00 m di tubo di pari diametro: da 315 a 400 mm	m	8	€ 19,22	€ 153,76

Codice	Descrizione	U.M.	Quantità	€/U.M.	TOTALE
1.2.8. D10	Sola posa di tubo in materiale plastico, in genere, per condotte idriche, compresa la posa dei raccordi e dei pezzi speciali. Posto in opera staffato a vista, compresa la fornitura e la posa delle staffe.				
50.A10.D10.010	fino a 25 mm.	m	30	€ 15,50	€ 465,00
1.13.1. A10	Pozzetto prefabbricato di calcestruzzo				
PR.A15.A10.015	non armato, elemento di base per pozzetto delle dimensioni di 40x40x40 cm	cad.	2	€ 18,71	€ 37,42
PR.A15.A10.045	armato, elemento di prolunga per pozzetto delle dimensioni di 40x40x40 cm	cad.	2	€ 17,86	€ 35,72
1.13.2. B10	Chiusino di ispezione in ghisa lamellare UNI ISO 185				
PR.A15.B10.030	classe D 400 (carico rottura 40 tonellate), per carreggiate, costruito secondo norme UNI EN 124, marchiato a rilievo con norme di riferimento, classe di resistenza, marchio fabbrica e sigla ente certificazione.	kg	82	€ 2,85	€ 233,70
1.21.3. A20	Solo posa in opera di pozzetti prefabbricati in CLS, compreso il letto di posa, escluso lo scavo, il rinfianco, il rinterro.				
20.A85.A20.010	delle dimensioni oltre il 30x30x30 e fino a 40x40x40 cm.	cad.	2	€ 35,93	€ 71,86
1.21.4. A25	Solo posa in opera di prolunga per pozzetto prefabbricato in CLS, escluso lo scavo, il rinfianco, il rinterro.				
20.A85.A25.010	delle dimensioni maggiori di 30x30x30 e fino a 40x40x40 cm.	cad.	2	€ 34,61	€ 69,22
1.21.5. A30	Solo posa in opera di chiusini, caditoie e simili in acciaio, ghisa. Compresa la posa del telaio ed il relativo fissaggio alla struttura del pozzetto con malta cementizia.				
20.A85.A30.015	del peso oltre 30 fino a 60 kg.	cad.	2	€ 34,72	€ 69,44
1.3.1.A05	Formazione di sottofondo stradale costituito da materiale di cava (tout-venant stabilizzato), steso a strati, moderatamente inaffiato, compatto e cilindrato con adeguato rullo, fino al completo assestamento ed al raggiungimento della quota prescritta, misurato su autocarro in arrivo				
65.B10.A05.020	oltre 5 e fino a 50 m ³ (minimo di misurazione m ³ 10,00)	mc	13,2	€ 94,33	€ 1.245,16
1.3.3. A15	Conglomerato bituminoso confezionato con bitumi tradizionali e inerti rispondenti alle norme vigenti e secondo dosature del capitolato speciale d'appalto delle opere pubbliche; in opera compresa la pulizia del piano di posa mediante accurata scopatura e soffiatura a pressione, la fornitura e la spruzzatura di 0,600 kg per metro quadrato di emulsione bituminosa al 55% per l'ancoraggio; la stesa con idonee macchine finitrici e la cilindatura dell'impasto con rullo da 6-8 tonnellate:				
65.B10.A15.030	<i>misurato in opera su autocarro in arrivo per risagomature, riprese e ricariche; per lavori eseguiti nei centri urbani</i>	mc	4,4	€ 687,85	€ 3.026,54
1.3.4. A26	Pavimentazione stradale d'usura (tappeto), in conglomerato bituminoso chiuso, eseguita con materiali rispondenti alle norme vigenti e secondo le dosature prescritte dal capitolato speciale delle opere pubbliche, compreso la pulizia a fondo del piano di posa mediante accurata scopatura e soffiatura a pressione, la fornitura, la spruzzatura preliminare di 0,600 kg di emulsione bituminosa per metro quadrato, la stesa in opera con idonee macchine finitrici, la cilindatura a fondo con rullo da 6-8 tonnellate:				
65.B10.A26.010	<i>misurato in opera per strato di usura dello spessore minimo, finito e compresso, di 3 cm</i>	mq	44	€ 22,00	€ 968,00

Codice	Descrizione	U.M.	Quantità	€/U.M.	TOTALE
IMPORTO TOTALE LAVORI LOTTO 2 - FASE 2					€ 169.608,84
RIEPILOGO IMPORTO LAVORI LOTTO 2					
IMPORTO TOTALE LAVORI LOTTO 2 - FASE 1					€ 146.511,81
IMPORTO TOTALE LAVORI LOTTO 2 - FASE 2					€ 169.608,84
IMPORTO GENERALE LAVORI					€ 316.120,66
(dott. Ing. Eugenio Evaso) (dott. Ing. Gabriele Moncalvo)					



COMUNE DI GENOVA

LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI CONTENIMENTO DI VIA LODI NEI PRESSI DEL CIVICO 264 LOTTO 2

Progetto Esecutivo

Progettazione Strutturale

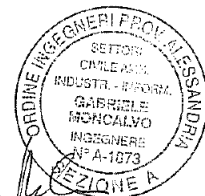
SEM

SIGNORELLI EVASO MONCALVO
INGEGNERI ASSOCIATI GENOVA

Via Garibaldi 8 - 16124 - GENOVA
e-mail: info@studiosignorelli.com
Tel. 010/5701737 - www.sem-ingegneria.com

Committente

Comune di Genova, Settore Gestione contratto ASTER – STRAD
Via di Francia 1



Eugenio Evaso

Quadro incidenza manodopera – lotto 2

[C21019 SS CME E STR 0 002 A]

Genova, 25.10.2021

1. Premesse

Il presente documento è stato redatto utilizzando il prezzario regione Liguria 2021.

Per le voci mancanti sono state effettuate analisi prezzi derivanti dalla composizione di voci da prezzario.

MURO VIA LODI LOTTO 2 - QUADRO INCIDENZA MANODOPERA FASE 1

Codice	Descrizione	U.M.	Quantità	€U.M.	TOTALE	INC. MANO D'OPERA	TOTALE MANO D'OPERA
	OPERE EDILI						
	OPERE DI SMONTAGGIO - DEMOLIZIONE -SCAVO						
1.2.18.H01	Smontaggio e recupero delle parti riutilizzabili, incluso accantonamento nell'ambito del cantiere di:						
25.A05.H01.010	ringhiere, cancellate metalliche a semplice disegno (misurazione minima 2mq)						
	ringhiera in acciaio	m	13,6	€ 13,47	€ 183,19	99,98%	€ 183,16
	ringhiera in acciaio - Lotto 1	m	23	€ 13,47	€ 309,81	99,98%	€ 309,75
1.2.1. A20	Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine e simili), di qualsiasi spessore, altezze fino a 3.00 m, misurati fuori terra						
25.A05.A20.015	di pietrame, mattoni pieni, etc, escluso calcestruzzo semplice e armato, eseguita a mano e/o con l'ausilio di martello demolitore.						
	<i>Demolizione muro di fascia lato monte</i>	mc	7,8	€ 124,17	€ 968,53	81,31%	€ 787,51
25.A05.A20.025	di calcestruzzo semplice e armato, eseguita a mano e/o con l'ausilio di martello demolitore.						
	<i>Demolizione muro in calcestruzzo come da elaborati grafici allegati (fondazione)</i>	mc	9	€ 278,37	€ 2.505,33	81,37%	€ 2.038,59
25.A05.A20.020	di calcestruzzo semplice e armato, eseguita con mezzi meccanici.						
	<i>Demolizione totale sommità muro in calcestruzzo</i>	mc	13	€ 119,67	€ 1.555,71	58,21%	€ 905,58
1.2.8. A90	Taglio a forza per formazione di finestre, varchi, porte e simili con utilizzo di martello demolitore						
25.A05.A90.020	su murature di calcestruzzo non armato o pietrame						
	<i>Realizzazione contrafforti</i>	mc	4	€ 1.457,65	€ 5.830,60	99,54%	€ 5.803,78
1.1.6. A34	Scavo a sezione ristretta o a pozzo eseguito con mezzo meccanico del peso fino 5 t e con interventi manuali ove occorra, fino alla profondità di m 2,00,						
15.A10.A34.010	in rocce sciolte.						
	<i>scavo cordolo testa palo</i>	mc	32	€ 72,17	€ 2.309,44	74,34%	€ 1.716,84
	<i>scavo fondazioni</i>	mc	42	€ 72,17	€ 3.031,14	74,34%	€ 2.253,35
	<i>scavo per posizionamento rete acque bianche modificata</i>	mc	2	€ 72,17	€ 144,34	74,34%	€ 107,30
1.4.5. C10	Trasporto con piccoli mezzi motorizzati o a mano.						
25.A15.C10.030	trasporto di materiali di scavo, da demolizione o da costruzione in genere, in cantieri accessibili solo da motocarriola per distanze sino a 100 m. Materiale misurato in banco per scavi e demolizioni e a volume effettivo per gli altri materiali.						
	<i>Trasporto su Via Lodi materiale di scavo e demolizione fondazioni e muro di fascia lato monte</i>		62,8	€ 42,86	€ 2.691,61	6,21%	€ 167,15
1.4.2. A15	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						
20.A15.A15.010	per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 chilometri.	mcKm	549	€ 1,17	€ 642,33	64,49%	€ 414,24
20.A15.A15.015	per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km.	mcKm	549	€ 0,82	€ 450,18	64,49%	€ 290,32
20.A15.A15.020	per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km.	mcKm	2196	€ 0,52	€ 1.141,92	64,49%	€ 736,42
20.A15.A15.025	per ogni chilometro del tratto oltre i primi 30 km e fino al cinquantesimo km.	mcKm	2196	€ 0,20	€ 439,20	64,49%	€ 283,24

Codice	Descrizione	U.M.	Quantità	€/U.M.	TOTALE	INC. MANO D'OPERA	TOTALE MANO D'OPERA
1.3.1. A01	Analisi chimica dei materiali di risulta da demolizioni o da scavi ai sensi del DM 186/2006 ai fini del corretto smaltimento in appositi siti.						
25.A12.A01.010	costo medio per cadauna analisi relative a: terre da scavo, detriti da demolizioni, da pavimentazioni, da controsoffitti, da materiali isolanti, da impermeabilizzanti, da amianto e quant'altro.	cad	2	€ 350,00	€ 700,00	0,00%	€ -
1.4.6. G10	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi o demolizioni, escluso il trasporto						
25.A15.G10.015	terre e rocce da scavo codice CER 170504						
	<i>Materiali di scavo</i>	mc	76	€ 44,28	€ 3.365,28	0,00%	€ -
25.A15.G10.010	per materiali da interno quali tramezze, laterizio, solai in ca, intonachi, piastrelle e simili, codice CER 170904						
	<i>Materiali di demolizione</i>	mc	33,8	€ 44,28	€ 1.496,66	0,00%	€ -
	OPERE SPECIALI DI FONDAZIONE						
STRU.N.P.01	Micropalo diametro 219 mm con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale eseguito mediante perforazione a rotopercolazione e successiva iniezione, a gravità o bassa pressione, di betoncino premiscelato, fino a due volte il volume teorico del foro, compresa la fornitura e posa in opera dell'orditura in metallica diametro 139,7 mm sp. 8 mm						
	<i>Micropali fondazione contrafforti</i>	m	126	€ 175,49	€ 22.111,74	41,08%	€ 9.083,50
	<i>Micropali a tergo muro di sostegno</i>	m	108	€ 175,49	€ 18.952,92	41,08%	€ 7.785,86
STRU.N.P. 02	Perforazione a vuoto per realizzazione micropali da piano di campagna						
	<i>Micropali fondazione contrafforti</i>	m	18	€ 64,93	€ 1.168,74	41,08%	€ 480,12
	<i>Micropali a tergo muro di sostegno</i>	m	8,5	€ 64,93	€ 551,91	41,08%	€ 226,72
1.1.8. A95	Fornitura e iniezione di malta cementizia dosata a q 6 di cemento 42,5						
10.A07.A95.010	Per il maggior volume di getto rispetto a quello già compreso nelle voci dei micropali.						
	<i>maggior volume di getto micropali</i>	mc	6	€ 374,01	€ 2.244,06	7,34%	€ 164,71
	OPERE STRUTTURALI PER PARATIE E MURI IN C.A.						
1.7.1.A10	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee						
20.A28.A10.010	realizzate con tavole in legname di abete e pino.						
	<i>Fondazione cordolo testa palo</i>	mq	11	€ 38,42	€ 422,62	85,21%	€ 360,11
	<i>Fondazioni contrafforti</i>	mq	10,5	€ 38,42	€ 403,41	85,21%	€ 343,75
	<i>Placcaggio muro esistente</i>	mq	48,5	€ 38,42	€ 1.863,37	85,21%	€ 1.587,78
	<i>Parete di monte per realizzazione nuova testa del muro</i>	mq	10,5	€ 38,42	€ 403,41	85,21%	€ 343,75
	<i>Parete di valle per realizzazione nuova testa del muro</i>	mq	10,5	€ 38,42	€ 403,41	85,21%	€ 343,75
	<i>Fondazioni nuovo muretto di fascia</i>	mq	8	€ 38,42	€ 307,36	85,21%	€ 261,90
	<i>Parete nuovo muretto di fascia</i>	mq	42	€ 38,42	€ 1.613,64	85,21%	€ 1.374,98
1.7.2. A15	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per travi,pilastr, pareti anche sottili, solette piene						
20.A28.A15.010	realizzate con tavole in legname di abete e pino.						
	<i>Contrafforti</i>	mq	25	€ 52,29	€ 1.307,25	79,30%	€ 1.036,65
	<i>Nuovo parapetto stradale Lotto 2</i>	mq	30	€ 52,29	€ 1.568,70	79,30%	€ 1.243,98
	<i>Nuovo parapetto stradale Lotto 1</i>	mq	51	€ 52,29	€ 2.666,79	79,30%	€ 2.114,76
1.5.1.B01	Calcestruzzo per usi non strutturali con classe di consistenza S4, dimensione massima degli aggregati di 32 mm						
25.A20.B01.010	classe di resistenza: C8/10.						

Codice	Descrizione	U.M.	Quantità	€U.M.	TOTALE	INC. MANO D'OPERA	TOTALE MANO D'OPERA
	<i>Cordolo testa palo</i>	mc	1	€ 123,97	€ 123,97	0,00%	€ -
	<i>Contrafforti</i>	mc	2,5	€ 123,97	€ 309,93	0,00%	€ -
	<i>Nuovo muretto di fascia</i>	mc	1,5	€ 123,97	€ 185,96	0,00%	€ -
	<i>Copertura fognatura provvisoria</i>	mc	2	€ 123,97	€ 247,94	0,00%	€ -
1.7.6.C05	Solo getto in opera di calcestruzzo semplice o armato,						
20.A28.C05.010	per strutture di fondazione						
	<i>Cordolo testa palo</i>	mc	1	€ 28,04	€ 28,04	63,06%	€ 17,68
	<i>Contrafforti</i>	mc	2,5	€ 28,04	€ 70,10	63,06%	€ 44,21
	<i>Nuovo muretto di fascia</i>	mc	1,5	€ 28,04	€ 42,06	63,06%	€ 26,52
	<i>Copertura fognatura provvisoria</i>	mc	2	€ 28,04	€ 56,08	63,06%	€ 35,36
1.5.3. C02	Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC2, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm						
25.A20.C02.020	Classe di resistenza C28/35. RAPP. A/C 0,55						
	<i>Fondazione cordolo testa palo</i>	mc	6	€ 144,21	€ 865,26	0,00%	€ -
	<i>Fondazioni contrafforti</i>	mc	15	€ 144,21	€ 2.163,15	0,00%	€ -
1.7.6.C05	Solo getto in opera di calcestruzzo semplice o armato,						
20.A28.C05.010	per strutture di fondazione						
	<i>Fondazione cordolo testa palo</i>	mc	6	€ 28,04	€ 168,24	63,06%	€ 106,09
	<i>Fondazioni contrafforti</i>	mc	15	€ 28,04	€ 420,60	63,06%	€ 265,23
1.5.2. C01	Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC1, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm						
25.A20.C01.020	Classe di resistenza: C28/35. RAPP. A/C 0,55						
	<i>Placcaggio muro esistente</i>	mc	10	€ 144,21	€ 1.442,10	0,00%	€ -
	<i>Contrafforti</i>	mc	8,5	€ 144,21	€ 1.225,79	0,00%	€ -
	<i>Realizzazione nuovo muro ex-novo</i>	mc	13	€ 144,21	€ 1.874,73	0,00%	€ -
	<i>Fondazione e elevazione nuovo muretto di fascia</i>	mc	12	€ 144,21	€ 1.730,52	0,00%	€ -
	<i>Nuovo parapetto stradale Lotto 2</i>	mc	5	€ 144,21	€ 721,05	0,00%	€ -
	<i>Nuovo parapetto stradale Lotto 1</i>	mc	8	€ 144,21	€ 1.153,68	0,00%	€ -
1.7.6. C05	Solo getto in opera di calcestruzzo semplice o armato,						
20.A28.C05.040	per sottomurazione						
	<i>Placcaggio muro esistente</i>	mc	10	€ 44,88	€ 448,80	63,03%	€ 282,88
	<i>Contrafforti</i>	mc	8,5	€ 44,88	€ 381,48	63,03%	€ 240,45
	<i>Fondazione e elevazione nuovo muretto di fascia</i>	mc	12	€ 44,88	€ 538,56	63,03%	€ 339,45
20.A28.C05.020	per strutture di elevazione.						
	<i>Realizzazione nuovo muro ex-novo</i>	mc	13	€ 37,48	€ 487,24	63,02%	€ 307,06
	<i>Nuovo parapetto stradale Lotto 2</i>	mc	5	€ 37,48	€ 187,40	63,02%	€ 118,10
	<i>Nuovo parapetto stradale Lotto 1</i>	mc	8	€ 37,48	€ 299,84	63,02%	€ 188,96
1.5.2. B10	Grappe di tondino di acciaio, compresa l'esecuzione dei fori nella muratura o in pareti di scavo in genere per una profondità minima di 10 cm circa e la sigillatura con malta additivata con espansivo, per il fissaggio di eventuali armature metalliche.						
10.S10.B10.010	del diametro fino a 12 mm e della lunghezza fino a 30 cm circa						
	<i>Contrafforti</i>	cad.	88	€ 8,40	€ 739,20	89,44%	€ 661,14
	<i>Placcaggio</i>	cad.	193	€ 8,40	€ 1.621,20	89,44%	€ 1.450,00
	<i>Ancoraggio del muro ex-novo al muro esistente</i>	cad.	136	€ 8,40	€ 1.142,40	89,44%	€ 1.021,76
	<i>Nuovo parapetto stradale - Lotto 1</i>	cad.	230	€ 8,40	€ 1.932,00	89,44%	€ 1.727,98

Codice	Descrizione	U.M.	Quantità	€/U.M.	TOTALE	INC. MANO D'OPERA	TOTALE MANO D'OPERA
1.9.1. A10	Carotaggi in calcestruzzo e/o pietra per inghisaggio di golfari per parabordi o tiranti per bitte.						
85.G10.A10.010	Carotaggio Ø da 16 a 100 mm <i>Nuovo parapetto stradale - Lotto 1</i>	m	92	€ 189,75	€ 17.457,00	0,00%	€ -
1.7.7.F05	Armature in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C						
20.A28.F05.005	in barre ad aderenza migliorata, diametri da 6 mm a 50 mm. <i>Contrafforti(compresi di fondazione)</i>	Kg	1650	€ 1,96	€ 3.234,00	53,98%	€ 1.745,71
	<i>Placcaggio (compreso cordolo testapalo e fondazioni)</i>	Kg	5400	€ 1,96	€ 10.584,00	53,98%	€ 5.713,24
	<i>Pali di fondazione</i>	Kg	110	€ 1,96	€ 215,60	53,98%	€ 116,38
	<i>Legature contrafforti</i>	kg	16	€ 1,96	€ 31,36	53,98%	€ 16,93
	<i>Nuovo muretto di fascia (fondazione + elevazione)</i>	kg	1200	€ 1,96	€ 2.352,00	53,98%	€ 1.269,61
	<i>Nuovo parapetto stradale - Lotto 2 e Lotto 1</i>	kg	1800	€ 1,96	€ 3.528,00	53,98%	€ 1.904,41
1.11.1. A10	Tubo in P.V.C. rigido conforme norma UNI EN 1401-1 tipo SN2 - SDR 51, per condotte di scarico interrate di acque civili e industriali, giunto a bicchiere con anello in gomma, contrassegnato ogni metro con marchio produttore, diametro, data di produzione e simbolo IIP.						
PR.A13.A10.010	Diametro esterno Ø 160 mm spessore 3,2 mm <i>Barbacani per drenaggio paratie</i>	m	30	€ 5,58	€ 167,40	0,00%	€ -
PR.A13.A10.025	Diametro esterno Ø 315 mm spessore 6,2 mm <i>Rete fognaria acque bianche</i>	m	2	€ 21,04	€ 42,08	0,00%	€ -
1.5.2. A20	Sola posa in opera di tubazioni di pvc per fognature stradali, posto in opera su massetto di calcestruzzo, questo escluso, compresa la sigillatura dei giunti con apposito sigillante, escluso scavo, rinfianco e rinterro. Gli eventuali pezzi speciali saranno valutati pari a 1,00 m di tubo di pari diametro:						
65.C10.A20.020	da 315 a 400 mm	m	2	€ 19,22	€ 38,44	85,25%	€ 32,77
1.2.8. D10	Sola posa di tubo in materiale plastico, in genere, per condotte idriche, compresa la posa dei raccordi e dei pezzi speciali. Posto in opera staffato a vista, compresa la fornitura e la posa delle staffe.						
50.A10.D10.010	fino a 25 mm.	m	30	€ 15,50	€ 465,00	86,95%	€ 404,32
1.21.3. A20	Solo posa in opera di pozzetti prefabbricati in CLS, compreso il letto di posa, escluso lo scavo, il rinfianco, il rinterro.						
20.A85.A20.010	delle dimensioni oltre il 30x30x30 e fino a 40x40x40 cm.	cad.	1	€ 35,93	€ 35,93	77,94%	€ 28,00
1.21.4. A25	Solo posa in opera di prolunga per pozzetto prefabbricato in CLS, escluso lo scavo, il rinfianco, il rinterro.						
20.A85.A25.010	delle dimensioni maggiori di 30x30x30 e fino a 40x40x40 cm.	cad.	1	€ 34,61	€ 34,61	77,05%	€ 26,67
1.21.5. A30	Solo posa in opera di chiusini, caditoie e simili in acciaio, ghisa. Compresa la posa del telaio ed il relativo fissaggio alla struttura del pozzetto con malta cementizia.						
20.A85.A30.015	del peso oltre 30 fino a 60 kg.	cad.	1	€ 34,72	€ 34,72	93,50%	€ 32,46
1.3.1.A05	Formazione di sottofondo stradale costituito da materiale di cava (tout-venant stabilizzato), steso a strati, moderatamente innaffiato, compatto e cilindato con adeguato rullo, fino al completo assestamento ed al raggiungimento della quota prescritta, misurato su autocarro in arrivo						
65.B10.A05.020	oltre 5 e fino a 50 m³ (minimo di misurazione m³ 10,00)	mc	9,9	€ 94,33	€ 933,87	38,09%	€ 355,71
1.3.3. A15	Conglomerato bituminoso confezionato con bitumi tradizionali e inerti rispondenti alle norme vigenti e secondo dosature del capitolato speciale d'appalto delle opere pubbliche; in opera compresa la pulizia del piano di posa mediante accurata scopatura e soffiatura a pressione, la fornitura e la spruzzatura di 0,600 kg per metro quadrato di emulsione bituminosa al 55% per l'ancoraggio; la stesa con idonee macchine finitrici e la cilindratura dell'impasto con rullo da 6-8 tonnellate:						

Codice	Descrizione	U.M.	Quantità	€/U.M.	TOTALE	INC. MANO D'OPERA	TOTALE MANO D'OPERA
65.B10.A15.030	<i>misurato in opera su autocarro in arrivo per risagomature, riprese e ricariche; per lavori eseguiti nei centri urbani</i>	mc	3,3	€ 687,85	€ 2.269,91	48,37%	€ 1.097,95
1.3.4. A26	Pavimentazione stradale d'usura (tappeto), in conglomerato bituminoso chiuso, eseguita con materiali rispondenti alle norme vigenti e secondo le dosature prescritte dal capitolato speciale delle opere pubbliche, compreso la pulizia a fondo del piano di posa mediante accurata scopatura e soffiatura a pressione, la fornitura, la spruzzatura preliminare di 0,600 kg di emulsione bituminosa per metro quadrato, la stesa in opera con idonee macchine finitrici, la cilindratura a fondo con rullo da 6-8 tonnellate:						
65.B10.A26.010	<i>misurato in opera per strato di usura dello spessore minimo, finito e compresso, di 3 cm</i>	mq	33	€ 22,00	€ 726,00	63,61%	€ 461,81
IMPORTO TOTALE LAVORI LOTTO 2 - FASE 1					€ 146.511,81		€ 62.788,40

MURO VIA LODI LOTTO 2 - QUADRO INCIDENZA MANODOPERA FASE 2

Codice	Descrizione	U.M.	Quantità	€/U.M.	TOTALE	INC. MANO D'OPERA	TOTALE MANO D'OPERA
OPERE EDILI							
OPERE DI SMONTAGGIO - DEMOLIZIONE - SCAVO							
1.2.18.H01	Smontaggio e recupero delle parti riutilizzabili, incluso accantonamento nell'ambito del cantiere di:						
25.A05.H01.010	ringhiere, cancellate metalliche a semplice disegno (misurazione minima 2mq) ringhiera in acciaio	m	18,5	€ 13,47	€ 249,20	99,98%	€ 249,15
1.2.1. A20	Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine e simili), di qualsiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra						
25.A05.A20.025	di calcestruzzo semplice e armato, eseguita a mano e/o con l'ausilio di martello demolitore. <i>Demolizione muro in calcestruzzo come da elaborati grafici allegati (fondazione)</i>	mc	14,5	€ 278,37	€ 4.036,37	81,37%	€ 3.284,39
25.A05.A20.020	di calcestruzzo semplice e armato, eseguita con mezzi meccanici. <i>Demolizione totale sommità muro in calcestruzzo</i>	mc	16	€ 119,67	€ 1.914,72	58,21%	€ 1.114,56
1.1.6. A34	Scavo a sezione ristretta o a pozzo eseguito con mezzo meccanico del peso fino 5 t e con interventi manuali ove occorra, fino alla profondità di m 2,00,						
15.A10.A34.010	in rocce sciolte. <i>scavo cordolo testa palo</i>	mc	46	€ 72,17	€ 3.319,82	74,34%	€ 2.467,95
	<i>scavo fondazioni</i>	mc	33	€ 72,17	€ 2.381,61	74,34%	€ 1.770,49
	<i>scavo per posizionamento rete acque bianche modificata</i>	mc	7,5	€ 72,17	€ 541,28	74,34%	€ 402,38
1.4.5. C10	Trasporto con piccoli mezzi motorizzati o a mano.						
25.A15.C10.030	trasporto di materiali di scavo, da demolizione o da costruzione in genere, in cantieri accessibili solo da motocarricola per distanze sino a 100 m. Materiale misurato in banco per scavi e demolizioni e a volume effettivo per gli altri materiali. <i>Trasporto su Via Lodi materiale di scavo e demolizione fondazioni</i>	mc	47,5	€ 42,86	€ 2.035,85	6,21%	€ 126,43
1.4.2. A15	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						
20.A15.A15.010	per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 chilometri.	mcKm	585	€ 1,17	€ 684,45	64,49%	€ 441,40
20.A15.A15.015	per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km.	mcKm	585	€ 0,82	€ 479,70	64,49%	€ 309,36
20.A15.A15.020	per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km.	mcKm	2340	€ 0,52	€ 1.216,80	64,49%	€ 784,71
20.A15.A15.025	per ogni chilometro del tratto oltre i primi 30 km e fino al cinquantesimo km.	mcKm	2340	€ 0,20	€ 468,00	64,49%	€ 301,81
1.3.1. A01	Analisi chimica dei materiali di risulta da demolizioni o da scavi ai sensi del DM 186/2006 ai fini del corretto smaltimento in appositi siti.						
25.A12.A01.010	costo medio per cadauna analisi relative a: terre da scavo, detriti da demolizioni, da pavimentazioni, da controsoffitti, da materiali isolanti, da impermeabilizzanti, da amianto e quant'altro.	cad	2	€ 350,00	€ 700,00	0,00%	€ -
1.4.6. G10	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi o demolizioni, escluso il trasporto						
25.A15.G10.015	terre e rocce da scavo codice CER 170504 <i>Materiali di scavo</i>	mc	86,5	€ 44,28	€ 3.830,22	0,00%	€ -

Codice	Descrizione	U.M.	Quantità	€/U.M.	TOTALE	INC. MANO D'OPERA	TOTALE MANO D'OPERA
25.A15.G10.010	per materiali da interno quali tramezze, laterizio, solai in ca, intonachi, piastrelle e simili, codice CER 170904						
	<i>Materiali di demolizione</i>	mc	30,5	€ 44,28	€ 1.350,54	0,00%	€ -
	OPERE SPECIALI DI FONDAZIONE						
STRU.N.P.01	Micropalo diametro 219 mm con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale eseguito mediante perforazione a rotopercolazione e successiva iniezione, a gravità o bassa pressione, di betoncino premiscelato, fino a due volte il volume teorico del foro, compresa la fornitura e posa in opera dell'orditura in metallica diametro 139,7 mm sp. 8 mm						
	<i>Micropali fondazione placcaggio</i>	m	279	€ 175,49	€ 48.961,71	41,08%	€ 20.113,47
	<i>Micropali a tergo muro di sostegno</i>	m	255	€ 175,49	€ 44.749,95	41,08%	€ 18.383,28
STRU.N.P.02	Perforazione a vuoto per realizzazione micropali da piano di campagna						
	<i>Micropali fondazione placcaggio</i>	m	7,5	€ 64,93	€ 486,98	41,08%	€ 200,05
	<i>Micropali a tergo muro di sostegno</i>	m	16	€ 64,93	€ 1.038,88	41,08%	€ 426,77
1.1.8. A95	Fornitura e iniezione di malta cementizia dosata a q 6 di cemento 42,5						
10.A07.A95.010	Per il maggior volume di getto rispetto a quello già compreso nelle voci dei micropali.						
	<i>maggior volume di getto micropali</i>	mc	13,5	€ 374,01	€ 5.049,14	7,34%	€ 370,61
	OPERE STRUTTURALI PER PARATIE E MURI IN C.A.						
1.7.1.A10	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee						
20.A28.A10.010	realizzate con tavole in legname di abete e pino.						
	<i>Fondazione cordolo testa palo</i>	mq	15	€ 38,42	€ 576,30	85,21%	€ 491,07
	<i>Fondazioni placcaggio</i>	mq	14	€ 38,42	€ 537,88	85,21%	€ 458,33
	<i>Placcaggio muro esistente</i>	mq	60	€ 38,42	€ 2.305,20	85,21%	€ 1.964,26
	<i>Parete di monte per realizzazione nuova testa del muro</i>	mq	14,5	€ 38,42	€ 557,09	85,21%	€ 474,70
	<i>Parete di valle per realizzazione nuova testa del muro</i>	mq	14,5	€ 38,42	€ 557,09	85,21%	€ 474,70
	<i>Fondazione muretto di fascia</i>	mq	6	€ 38,42	€ 230,52	85,21%	€ 196,43
	<i>Parete muretto di fascia</i>	mq	21	€ 38,42	€ 806,82	85,21%	€ 687,49
1.7.2. A15	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per travi, pilastri, pareti anche sottili, solette piene						
20.A28.A15.010	realizzate con tavole in legname di abete e pino.						
	<i>Nuovo parapetto stradale Lotto</i>	mq	41	€ 52,29	€ 2.143,89	79,30%	€ 1.700,10
1.5.1.B01	Calcestruzzo per usi non strutturali con classe di consistenza S4, dimensione massima degli aggregati di 32 mm						
25.A20.B01.010	classe di resistenza: C8/10.						
	<i>Cordolo testa palo</i>	mc	1,2	€ 123,97	€ 148,76	0,00%	€ -
	<i>Fondazione placcaggio</i>	mc	3	€ 123,97	€ 371,91	0,00%	€ -
	<i>Fondazione muretto di fascia</i>	mc	1	€ 123,97	€ 123,97	0,00%	€ -
	<i>Copertura fognatura provvisoria</i>	mc	7,5	€ 123,97	€ 929,78	0,00%	€ -
1.7.6.C05	Solo getto in opera di calcestruzzo semplice o armato,						
20.A28.C05.010	per strutture di fondazione						
	<i>Cordolo testa palo</i>	mc	1,2	€ 28,04	€ 33,65	63,06%	€ 21,22
	<i>Fondazione placcaggio</i>	mc	3	€ 28,04	€ 84,12	63,06%	€ 53,05
	<i>Fondazione muretto di fascia</i>	mc	1	€ 28,04	€ 28,04	63,06%	€ 17,68
	<i>Copertura fognatura provvisoria</i>	mc	7,5	€ 28,04	€ 210,30	63,06%	€ 132,62

Codice	Descrizione	U.M.	Quantità	€/U.M.	TOTALE	INC. MANO D'OPERA	TOTALE MANO D'OPERA
1.5.3. C02	Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC2, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm						
25.A20.C02.020	Classe di resistenza C28/35. RAPP. A/C 0,55						
	<i>Fondazione cordolo testa palo</i>	mc	8	€ 144,21	€ 1.153,68	0,00%	€ -
	<i>Fondazioni placcaggio</i>	mc	20	€ 144,21	€ 2.884,20	0,00%	€ -
	<i>Fondazioni muretto di fascia</i>	mc	1,5	€ 144,21	€ 216,32	0,00%	€ -
1.7.6.C05	Solo getto in opera di calcestruzzo semplice o armato,						
20.A28.C05.010	per strutture di fondazione						
	<i>Fondazione cordolo testa palo</i>	mc	8	€ 28,04	€ 224,32	63,06%	€ 141,46
	<i>Fondazioni contrafforti</i>	mc	20	€ 28,04	€ 560,80	63,06%	€ 353,64
	<i>Fondazioni muretto di fascia</i>	mc	1,5	€ 28,04	€ 42,06	63,06%	€ 26,52
1.5.2. C01	Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC1, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm						
25.A20.C01.020	Classe di resistenza: C28/35. RAPP. A/C 0,55						
	<i>Placcaggio muro esistente</i>	mc	13	€ 144,21	€ 1.874,73	0,00%	€ -
	<i>Realizzazione nuovo muro ex-novo</i>	mc	16	€ 144,21	€ 2.307,36	0,00%	€ -
	<i>Elevazione muretto di fascia</i>	mc	2,5	€ 144,21	€ 360,53	0,00%	€ -
	<i>Nuovo parapetto stradale</i>	mc	6,5	€ 144,21	€ 937,37	0,00%	€ -
1.7.6. C05	Solo getto in opera di calcestruzzo semplice o armato,						
20.A28.C05.040	per sottomurazione						
	<i>Placcaggio muro esistente</i>	mc	13	€ 44,88	€ 583,44	63,03%	€ 367,74
20.A28.C05.020	per strutture di elevazione.						
	<i>Realizzazione nuovo muro ex-novo</i>	mc	16	€ 37,48	€ 599,68	63,02%	€ 377,92
	<i>Elevazione muretto di fascia</i>	mc	2,5	€ 37,48	€ 93,70	63,02%	€ 59,05
	<i>Nuovo parapetto stradale</i>	mc	6,5	€ 37,48	€ 243,62	63,02%	€ 153,53
1.5.2. B10	Grappe di tondino di acciaio, compresa l'esecuzione dei fori nella muratura o in pareti di scavo in genere per una profondità minima di 10 cm circa e la sigillatura con malta additivata con espansivo, per il fissaggio di eventuali armature metalliche.						
10.S10.B10.010	del diametro fino a 12 mm e della lunghezza fino a 30 cm circa						
	<i>Placcaggio</i>	cad.	240	€ 8,40	€ 2.016,00	89,44%	€ 1.803,11
	<i>Ancoraggio del muro ex-novo al muro esistente</i>	cad.	190	€ 8,40	€ 1.596,00	89,44%	€ 1.427,46
1.7.7.F05	Armature in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C						
20.A28.F05.005	in barre ad aderenza migliorata, diametri da 6 mm a 50 mm.						
	<i>Placcaggio (compreso fondazioni, cordolo testapali, muro ex-novo)</i>	Kg	5500	€ 1,96	€ 10.780,00	53,98%	€ 5.819,04
	<i>Pali di fondazione</i>	Kg	175	€ 1,96	€ 343,00	53,98%	€ 185,15
	<i>Nuovo muretto di fascia (fondazioni + elevazione)</i>	Kg	400	€ 1,96	€ 784,00	53,98%	€ 423,20
	<i>Nuovo parapetto stradale</i>	Kg	1100	€ 1,96	€ 2.156,00	53,98%	€ 1.163,81
1.11.1. A10	Tubo in P.V.C. rigido conforme norma UNI EN 1401-1 tipo SN2 - SDR 51, per condotte di scarico interrate di acque civili e industriali, giunto a bicchiere con anello in gomma, contrassegnato ogni metro con marchio produttore, diametro, data di produzione e simbolo IIP.						
PR.A13.A10.010	Diametro esterno Ø 160 mm spessore 3,2 mm						
	<i>Barbacani per drenaggio paratie</i>	m	30	€ 5,58	€ 167,40	0,00%	€ -
PR.A13.A10.025	Diametro esterno Ø 315 mm spessore 6,2 mm						

Codice	Descrizione	U.M.	Quantità	€/U.M.	TOTALE	INC. MANO D'OPERA	TOTALE MANO D'OPERA
1.5.2. A20	Rete fognaria acque bianche	m	8	€ 21,04	€ 168,32	0,00%	€ -
65.C10.A20.020	Sola posa in opera di tubazioni di pvc per fognature stradali, posto in opera su massetto di calcestruzzo, questo escluso, compresa la sigillatura dei giunti con apposito sigillante, escluso scavo, rinfilanco e reinterro. Gli eventuali pezzi speciali saranno valutati pari a 1,00 m di tubo di pari diametro: da 315 a 400 mm	m	8	€ 19,22	€ 153,76	85,25%	€ 131,08
1.2.8. D10	Sola posa di tubo in materiale plastico, in genere, per condotte idriche, compresa la posa dei raccordi e dei pezzi speciali. Posto in opera staffato a vista, compresa la fornitura e la posa delle staffe.						
50.A10.D10.010	fino a 25 mm.	m	30	€ 15,50	€ 465,00	86,95%	€ 404,32
1.13.1. A10	Pozzetto prefabbricato di calcestruzzo						
PR.A15.A10.015	non armato, elemento di base per pozzetto delle dimensioni di 40x40x40 cm	cad.	2	€ 18,71	€ 37,42	0,00%	€ -
PR.A15.A10.045	armato, elemento di prolunga per pozzetto delle dimensioni di 40x40x40 cm	cad.	2	€ 17,86	€ 35,72	0,00%	€ -
1.13.2. B10	Chiusino di ispezione in ghisa lamellare UNI ISO 185						
PR.A15.B10.030	classe D 400 (carico rottura 40 tonnellate), per carreggiate, costruito secondo norme UNI EN 124, marchiato a rilievo con norme di riferimento, classe di resistenza, marchio fabbrica e sigla ente certificazione.	kg	82	€ 2,85	€ 233,70	0,00%	€ -
1.21.3. A20	Solo posa in opera di pozzetti prefabbricati in CLS, compreso il letto di posa, escluso lo scavo, il rinfilanco, il reinterro.						
20.A85.A20.010	delle dimensioni oltre il 30x30x30 e fino a 40x40x40 cm.	cad.	2	€ 35,93	€ 71,86	77,94%	€ 56,01
1.21.4. A25	Solo posa in opera di prolunga per pozzetto prefabbricato in CLS, escluso lo scavo, il rinfilanco, il reinterro.						
20.A85.A25.010	delle dimensioni maggiori di 30x30x30 e fino a 40x40x40 cm.	cad.	2	€ 34,61	€ 69,22	34,61%	€ 23,96
1.21.5. A30	Solo posa in opera di chiusini, caditoie e simili in acciaio, ghisa. Compresa la posa del telaio ed il relativo fissaggio alla struttura del pozzetto con malta cementizia.						
20.A85.A30.015	del peso oltre 30 fino a 60 kg.	cad.	2	€ 34,72	€ 69,44	93,50%	€ 64,93
1.3.1.A05	Formazione di sottofondo stradale costituito da materiale di cava (tout-venant stabilizzato), steso a strati, moderatamente innaffiato, compatto e cilindrato con adeguato rullo, fino al completo assestamento ed al raggiungimento della quota prescritta, misurato su autocarro in arrivo						
65.B10.A05.020	oltre 5 e fino a 50 m ³ (minimo di misurazione m ³ 10,00)	mc	13,2	€ 94,33	€ 1.245,16	38,09%	€ 474,28
1.3.3. A15	Conglomerato bituminoso confezionato con bitumi tradizionali e inerti rispondenti alle norme vigenti e secondo dosature del capitolato speciale d'appalto delle opere pubbliche; in opera compresa la pulizia del piano di posa mediante accurata scopatura e soffiatura a pressione, la fornitura e la spruzzatura di 0,600 kg per metro quadrato di emulsione bituminosa al 55% per l'ancoraggio; la stesa con idonee macchine finitrici e la cilindratura dell'impasto con rullo da 6-8 tonnellate:						
65.B10.A15.030	misurato in opera su autocarro in arrivo per risagomature, riprese e ricariche; per lavori eseguiti nei centri urbani	mc	4,4	€ 687,85	€ 3.026,54	48,37%	€ 1.463,94
1.3.4. A26	Pavimentazione stradale d'usura (tappeto), in conglomerato bituminoso chiuso, eseguita con materiali rispondenti alle norme vigenti e secondo le dosature prescritte dal capitolato speciale delle opere pubbliche, compreso la pulizia a fondo del piano di posa mediante accurata scopatura e soffiatura a pressione, la fornitura, la spruzzatura preliminare di 0,600 kg di emulsione bituminosa per metro quadrato, la stesa in opera con idonee macchine finitrici, la cilindratura a fondo con rullo da 6-8 tonnellate:						
65.B10.A26.010	misurato in opera per strato di usura dello spessore minimo, finito e compresso, di 3 cm	m ²	44	€ 22,00	€ 968,00	63,61%	€ 615,74
IMPORTO TOTALE LAVORI LOTTO 2 - FASE 2					€ 169.608,84		€ 72.954,33
RIEPILOGO IMPORTO LAVORI LOTTO 2							
IMPORTO TOTALE LAVORI LOTTO 2 - FASE 1					€ 146.511,81		€ 62.788,40

Codice	Descrizione	U.M.	Quantità	€/U.M.	TOTALE	INC. MANO D'OPERA	TOTALE MANO D'OPERA	
IMPORTO TOTALE LAVORI LOTTO 2 - FASE 2					€	169.608,84	€	72.954,33
IMPORTO GENERALE LAVORI					€	316.120,66	€	135.742,74
		(dott. Ing. Eugenio Evaso)		(dott. Ing. Gabriele Moncalvo)				



COMUNE DI GENOVA

LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI CONTENIMENTO DI VIA LODI NEI PRESSI DEL CIVICO 264 LOTTO 2

Progetto Esecutivo

Progettazione Strutturale

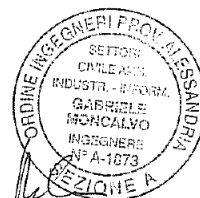
SEM

SIGNORELLI EVASO MONCALVO
INGEGNERI ASSOCIATI GENOVA

Via Garibaldi 8 - 16124 - GENOVA
e-mail: info@studiosignorelli.com
Tel. 010/5701737 - www.sem-ingegneria.com

Committente

Comune di Genova, Settore Gestione contratto ASTER – STRAD
Via di Francia 1



Eugenio Evaso

Elenco prezzi – lotto 2

[C21019 SS EPR E STR 0.001 A]

Genova, 25.10.2021

1. Premesse

Il presente documento è stato redatto utilizzando il prezzario regione Liguria 2021.

**MURO VIA LODI LOTTO 2 - ELENCO PREZZI
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**

N. ord	Codice	Descrizione	U.M.	€/U.M.
OPERE EDILI				
OPERE DI SMONTAGGIO - DEMOLIZIONE - SCAVO				
	1.2.18.H01	Smontaggio e recupero delle parti riutilizzabili, incluso accantonamento nell'ambito del cantiere di:		
1	25.A05.H01.010	ringhiere, cancellate metalliche a semplice disegno (misurazione minima 2mq)		
		ringhiera in acciaio	m	€ 13,47
		ringhiera in acciaio - Lotto 1	m	€ 13,47
	1.2.1. A20	Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine e simili), di qualsiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra		
2	25.A05.A20.015	di pietrame, mattoni pieni, etc, escluso calcestruzzo semplice e armato, eseguita a mano e/o con l'ausilio di martello demolitore.		
		<i>Demolizione muro di fascia lato monte</i>	mc	€ 124,17
3	25.A05.A20.025	di calcestruzzo semplice e armato, eseguita a mano e/o con l'ausilio di martello demolitore.		
		<i>Demolizione muro in calcestruzzo come da elaborati grafici allegati (fondazione)</i>	mc	€ 278,37
4	25.A05.A20.020	di calcestruzzo semplice e armato, eseguita con mezzi meccanici.		
		<i>Demolizione totale sommità muro in calcestruzzo</i>	mc	€ 119,67
	1.2.8. A90	Taglio a forza per formazione di finestre, varchi, porte e simili con utilizzo di martello demolitore		
5	25.A05.A90.020	su murature di calcestruzzo non armato o pietrame		
		<i>Realizzazione contrafforti</i>	mc	€ 1.457,65
	1.1.6. A34	Scavo a sezione ristretta o a pozzo eseguito con mezzo meccanico del peso fino 5 t e con interventi manuali ove occorra, fino alla profondità di m 2,00,		
6	15.A10.A34.010	in rocce sciolte.		
		<i>scavo cordolo testa palo</i>	mc	€ 72,17
		<i>scavo fondazioni</i>	mc	€ 72,17
		<i>scavo per posizionamento rete acque bianche modificata</i>	mc	€ 72,17
	1.4.5. C10	Trasporto con piccoli mezzi motorizzati o a mano.		
7	25.A15.C10.030	trasporto di materiali di scavo, da demolizione o da costruzione in genere, in cantieri accessibili solo da motocarriola per distanze sino a 100 m. Materiale misurato in banco per scavi e demolizioni e a volume effettivo per gli altri materiali.		
		<i>Trasporto su Via Lodi materiale di scavo e demolizione fondazioni e muro di fascia lato monte</i>	€	42,86

N. ord	Codice	Descrizione	U.M.	€/U.M.
	1.4.2. A15	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		
8	20.A15.A15.010	per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 chilometri.	mcKm	€ 1,17
9	20.A15.A15.015	per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km.	mcKm	€ 0,82
10	20.A15.A15.020	per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km.	mcKm	€ 0,52
11	20.A15.A15.025	per ogni chilometro del tratto oltre i primi 30 km e fino al cinquantesimo km.	mcKm	€ 0,20
	1.3.1. A01	Analisi chimica dei materiali di risulta da demolizioni o da scavi ai sensi del DM 186/2006 ai fini del corretto smaltimento in appositi siti.		
12	25.A12.A01.010	costo medio per cadauna analisi relative a: terre da scavo, detriti da demolizioni, da pavimentazioni, da controsoffitti, da materiali isolanti, da impermeabilizzanti, da amianto e quant'altro.	cad	€ 350,00
	1.4.6. G10	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi o demolizioni, escluso il trasporto		
13	25.A15.G10.015	terre e rocce da scavo codice CER 170504 <i>Materiali di scavo</i>	mc	€ 44,28
	25.A15.G10.010	per materiali da interno quali tramezze, laterizio, solai in ca, intonachi, piastrelle e simili, codice CER 170904 <i>Materiali di demolizione</i>	mc	€ 44,28
OPERE SPECIALI DI FONDAZIONE				
14	STRU.N.P.01	Micropalo diametro 219 mm con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale eseguito mediante perforazione a rotopercolazione e successiva iniezione, a gravità o bassa pressione, di betoncino premiscelato, fino a due volte il volume teorico del foro, compresa la fornitura e posa in opera dell'orditura in metallica diametro 139,7 mm sp. 8 mm <i>Micropali fondazione contrafforti</i> <i>Micropali a tergo muro di sostegno</i>	m m	€ 175,49 € 175,49
15	STRU N.P. 02	Perforazione a vuoto per realizzazione micropali da piano di campagna <i>Micropali fondazione contrafforti</i> <i>Micropali a tergo muro di sostegno</i>	m m	€ 64,93 € 64,93
	1.1.8. A95	Fornitura e iniezione di malta cementizia dosata a q 6 di cemento 42,5		
16	10.A07.A95.010	Per il maggior volume di getto rispetto a quello già compreso nelle voci dei micropali. <i>maggior volume di getto micropali</i>	mc	€ 374,01

N. ord	Codice	Descrizione	U.M.	€	U.M.	€
		OPERE STRUTTURALI PER PARATIE E MURI IN C.A.				
17	1.7.1.A10	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee				
	20.A28.A10.010	realizzate con tavole in legname di abete e pino.				
		<i>Fondazione cordolo testa palo</i>	mq	€		38,42
		<i>Fondazioni contrafforti</i>	mq	€		38,42
		<i>Placcaggio muro esistente</i>	mq	€		38,42
		<i>Parete di monte per realizzazione nuova testa del muro</i>	mq	€		38,42
		<i>Parete di valle per realizzazione nuova testa del muro</i>	mq	€		38,42
18	1.7.2. A15	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per travi, pilastri, pareti anche sottili, solette piene				
	20.A28.A15.010	realizzate con tavole in legname di abete e pino.				
		<i>Contrafforti</i>	mq	€		52,29
		<i>Nuovo parapetto stradale Lotto 2</i>	mq	€		52,29
19	1.5.1.B01	Calcestruzzo per usi non strutturali con classe di consistenza S4, dimensione massima degli aggregati di 32 mm				
	25.A20.B01.010	classe di resistenza: C8/10.				
		<i>Cordolo testa palo</i>	mc	€		123,97
		<i>Contrafforti</i>	mc	€		123,97
		<i>Nuovo muretto di fascia</i>	mc	€		123,97
20	1.7.6.C05	Solo getto in opera di calcestruzzo semplice o armato,				
	20.A28.C05.010	per strutture di fondazione				
		<i>Cordolo testa palo</i>	mc	€		28,04
		<i>Contrafforti</i>	mc	€		28,04
		<i>Nuovo muretto di fascia</i>	mc	€		28,04
21	1.5.3. C02	Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC2, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm				
	25.A20.C02.020	Classe di resistenza C28/35. RAPP. A/C 0,55				
		<i>Fondazione cordolo testa palo</i>	mc	€		144,21
22	1.7.6.C05	Solo getto in opera di calcestruzzo semplice o armato,				
	20.A28.C05.010	per strutture di fondazione				

N. ord	Codice	Descrizione	U.M.	€/U.M.
23	1.5.2. C01 25.A20.C01.020	Fondazione cordolo testa palo	mc	€ 28,04
		Fondazioni contrafforti	mc	€ 28,04
		Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC1, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm		
		Classe di resistenza: C28/35. RAPP. A/C 0,55		
		Placcaggio muro esistente	mc	€ 144,21
		Contrafforti	mc	€ 144,21
		Realizzazione nuovo muro ex-novo	mc	€ 144,21
		Fondazione e elevazione nuovo muretto di fascia	mc	€ 144,21
24	1.7.6. C05 20.A28.C05.040	Solo getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per sottomurazione		
		Placcaggio muro esistente	mc	€ 44,88
		Contrafforti	mc	€ 44,88
		Fondazione e elevazione nuovo muretto di fascia	mc	€ 44,88
25	20.A28.C05.020	per strutture di elevazione.		
		Realizzazione nuovo muro ex-novo	mc	€ 37,48
		Nuovo parapetto stradale Lotto 2	mc	€ 37,48
26	1.5.2. B10 10.S10.B10.010	Grappe di tondino di acciaio, compresa l'esecuzione dei fori nella muratura o in pareti di scavo in genere per una profondità minima di 10 cm circa e la sigillatura con malta additivata con espansivo, per il fissaggio di eventuali armature metalliche.		
		del diametro fino a 12 mm e della lunghezza fino a 30 cm circa		
		Contrafforti	cad.	€ 8,40
		Placcaggio	cad.	€ 8,40
27	1.9.1. A10 85.G10.A10.010	Ancoraggio del muro ex-novo al muro esistente	cad.	€ 8,40
		Nuovo parapetto stradale - Lotto 1	cad.	€ 8,40
		Carotaggi in calcestruzzo e/o pietra per inghisaggio di golfari per parabordi o tiranti per bitte.		
28	1.7.7.F05 20.A28.F05.005	Carotaggio Ø da 16 a 100 mm	m	€ 189,75
		Nuovo parapetto stradale - Lotto 1		
28	1.7.7.F05 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.		
		Contrafforti(compresi di fondazione)	Kg	€ 1,96
		Placcaggio (compreso cordolo testapalo e fondazioni)	Kg	€ 1,96

N. ord	Codice	Descrizione	U.M.	€/U.M.
		<i>Pali di fondazione</i>	Kg	€ 1,96
		<i>Legature contrafforti</i>	kg	€ 1,96
		<i>Nuovo muretto di fascia (fondazione + elevazione)</i>	kg	€ 1,96
		<i>Nuovo parapetto stradale - Lotto 2 e Lotto 1</i>	kg	€ 1,96
29	PR.A13.A10.010	1.11.1. A10 Tubo in P.V.C. rigido conforme norma UNI EN 1401-1 tipo SN2 - SDR 51, per condotte di scarico interrate di acque civili e industriali, giunto a bicchiere con anello in gomma, contrassegnato ogni metro con marchio produttore, diametro, data di produzione e simbolo IIP. Diametro esterno Ø 160 mm spessore 3,2 mm		
30	PR.A13.A10.025	Barbacani per drenaggio paratie Diametro esterno Ø 315 mm spessore 6,2 mm	m	€ 5,58
31	65.C10.A20.020	1.5.2. A20 Rete fognaria acque bianche Sola posa in opera di tubazioni di pvc per fognature stradali, posto in opera su massetto di calcestruzzo, questo escluso, compresa la sigillatura dei giunti con apposito sigillante, escluso scavo, rinfianco e rinterro. Gli eventuali pezzi speciali saranno valutati pari a 1,00 m di tubo di pari diametro: da 315 a 400 mm	m	€ 19,22
32	50.A10.D10.010	1.2.8. D10 Sola posa di tubo in materiale plastico, in genere, per condotte idriche, compresa la posa dei raccordi e dei pezzi speciali. Posto in opera staffato a vista, compresa la fornitura e la posa delle staffe. fino a 25 mm.	m	€ 15,50
33	PR.A15.A10.015	1.13.1. A10 Pozzetto prefabbricato di calcestruzzo non armato, elemento di base per pozzetto delle dimensioni di 40x40x40 cm	cad.	€ 18,71
34	PR.A15.A10.045	armato, elemento di prolunga per pozzetto delle dimensioni di 40x40x40 cm	cad.	€ 17,86
35	PR.A15.B10.030	1.13.2. B10 Chiusino di ispezione in ghisa lamellare UNI ISO 185 classe D 400 (carico rottura 40 tonellate), per carreggiate, costruito secondo norme UNI EN 124, marchiato a rilievo con norme di riferimento,	kg	€ 2,85
36	20.A85.A20.010	1.21.3. A20 Solo posa in opera di pozzetti prefabbricati in CLS, compreso il letto di posa, escluso lo scavo, il rinfianco, il rinterro. delle dimensioni oltre il 30x30x30 e fino a 40x40x40 cm.	cad.	€ 35,93
37	20.A85.A25.010	1.21.4. A25 Solo posa in opera di prolunga per pozzetto prefabbricato in CLS, escluso lo scavo, il rinfianco, il rinterro. delle dimensioni maggiori di 30x30x30 e fino a 40x40x40 cm.	cad.	€ 34,61
		1.21.5. A30 Solo posa in opera di chiusini, caditoie e simili in acciaio, ghisa. Compresa la posa del telaio ed il relativo fissaggio alla struttura del pozzetto con malta cementizia.		

N. ord	Codice	Descrizione	U.M.	€/U.M.
38	20.A85.A30.015	del peso oltre 30 fino a 60 kg. Formazione di sottofondo stradale costituito da materiale di cava (tout-venant stabilizzato), steso a strati, moderatamente innaffiato, compatto e cilindrato con adeguato rullo, fino al completo assestamento ed al raggiungimento della quota prescritta, misurato su autocarro in arrivo	cad.	€ 34,72
39	65.B10.A05.020	1.3.1.A05 <i>oltre 5 e fino a 50 m³ (minimo di misurazione m³ 10,00)</i> Conglomerato bituminoso confezionato con bitumi tradizionali e inerti rispondenti alle norme vigenti e secondo dosature del capitolato speciale d'appalto delle opere pubbliche; in opera compresa la pulizia del piano di posa mediante accurata scopatura e soffiatura a pressione, la fornitura e la spruzzatura di 0,600 kg per metro quadrato di emulsione bituminosa al 55% per l'ancoraggio; la stesa con idonee macchine finitrici e la cilindatura dell'impasto con rullo da 6-8 tonnellate:	mc	€ 94,33
40	65.B10.A15.030	1.3.3. A15 <i>misurato in opera su autocarro in arrivo per risagomature, riprese e ricariche; per lavori eseguiti nei centri urbani</i> Pavimentazione stradale d'usura (tappeto), in conglomerato bituminoso chiuso, eseguita con materiali rispondenti alle norme vigenti e secondo le dosature prescritte dal capitolato speciale delle opere pubbliche, compreso la pulizia a fondo del piano di posa mediante accurata scopatura e soffiatura a pressione, la fornitura, la spruzzatura preliminare di 0,600 kg di emulsione bituminosa per metro quadrato, la stesa in opera con idonee macchine finitrici, la cilindatura a fondo con rullo da 6-8 tonnellate:	mc	€ 687,85
41	65.B10.A26.010	1.3.4. A26 <i>misurato in opera per strato di usura dello spessore minimo, finito e compresso, di 3 cm</i>	mq	€ 22,00
(dott. Ing. Eugenio Evaso) (dott. Ing. Gabriele Moncalvo)				

STRU.01.NP

Voce	OGGETTO - ANALISI PREZZO PER MICROPALI	U.M.	Quantità	€/U.M.	IMPORTO	% INCIDENZA SU TOTALE
STRU.01.N.P.	Micropalo diametro ϕ 219 mm con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale eseguito mediante perforazione a rotopercolazione e successiva iniezione, a gravità o bassa pressione, di betoncino premiscelato, fino a due volte il volume teorico del foro, compresa la fornitura e posa in opera dell'orditura in metallica ϕ 139,7 mm sp. 8 mm					
RU.M01.A01.020	Operaio specializzato	h	0,32	€ 37,19	€ 11,9008	6,78%
RU.M01.A01.030	Operaio qualificato	h	0,32	€ 34,55	€ 11,0560	6,30%
RU.M01.A01.040	Operaio comune	h	0,32	€ 31,07	€ 9,9424	5,67%
PR.A02.A22.010	Betoncino premiscelato per micropali composto da cementi solfatorestanti granulometria inferiore a 3 mm resistenza meccanica a compressione (secondo EN 196) di almeno 42 N/mm2	q	2	€ 19,61	€ 39,2200	22,35%
PR.A05.A40.015	Tubo in acciaio S355 nero, senza saldatura, muniti di finestrate costituite da due coppie di fori di diametro non inferiore a 12 mm. a due a due diametralmente opposti. I fori formanti ogni coppia saranno distanziati fra di loro di circa 60 mm lungo l'asse del tubo.	Kg	25,9	€ 1,20	€ 31,08	17,71%
AT.N01.A10.020	Autocarro con portata da 7.1 t fino a 12 t	h	0,0002	€ 58,25	€ 0,0117	0,01%
AT.N07.A20.010	Attrezzatura perforazione diametro fino a 30 cm (senza operatore)	h	0,32	€ 92,15	€ 29,4880	16,80%
	Totale parziale				€ 132,70	
	Spese generali 15%				€ 19,90	11,34%
	Totale parziale				€ 152,60	
	Utile di impresa 10%				€ 22,89	13,04%
	Totale €/mt				€ 175,49	

STRU.02.NP

Voce	OGGETTO - ANALISI PREZZO PER PERFORAZIONE A VUOTO	U.M.	Quantità	€/U.M.	IMPORTO	% INCIDENZA SU TOTALE
STRU.02.N.P.	Perforazione a vuoto per micropali diametro ϕ 219 mm con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale eseguito mediante perforazione a rotopercolazione.					
RU.M01.A01.020	Operaio specializzato	h	0,32	€ 37,19	€ 11,9008	18,33%
RU.M01.A01.040	Operaio comune	h	0,32	€ 31,07	€ 9,9424	15,31%
AT.N07.A20.010	Attrezzatura perforazione diametro fino a 30 cm (senza operatore)	h	0,32	€ 92,15	€ 29,4880	45,41%
	Totale parziale				€ 51,33	
	Spese generali 15%				€ 7,70	11,86%
	Totale parziale				€ 59,03	
	Utile di impresa 10%				€ 5,90	9,09%
	Totale €/mt				€ 64,93	



COMUNE DI GENOVA

LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI CONTENIMENTO DI VIA LODI NEI PRESSI DEL CIVICO 264 LOTTO 2

Progetto Esecutivo

Progettazione Strutturale

SEM

SIGNORELLI EVASO MONCALVO
INGEGNERI ASSOCIATI GENOVA

Via Garibaldi 8 - 16124 - GENOVA
e-mail: info@studiosignorelli.com
Tel. 010/5701737 - www.sem-ingegneria.com

Committente

Comune di Genova, Settore Gestione contratto ASTER – STRAD
Via di Francia 1



Eugenio Evaso

Analisi prezzi – lotto 2

[C21019 SS EPR E STR 0.002 A]

Genova, 25.10.2021

1. Premesse

Il presente documento è stato redatto utilizzando il prezzario regione Liguria 2021.

STRU.01.NP

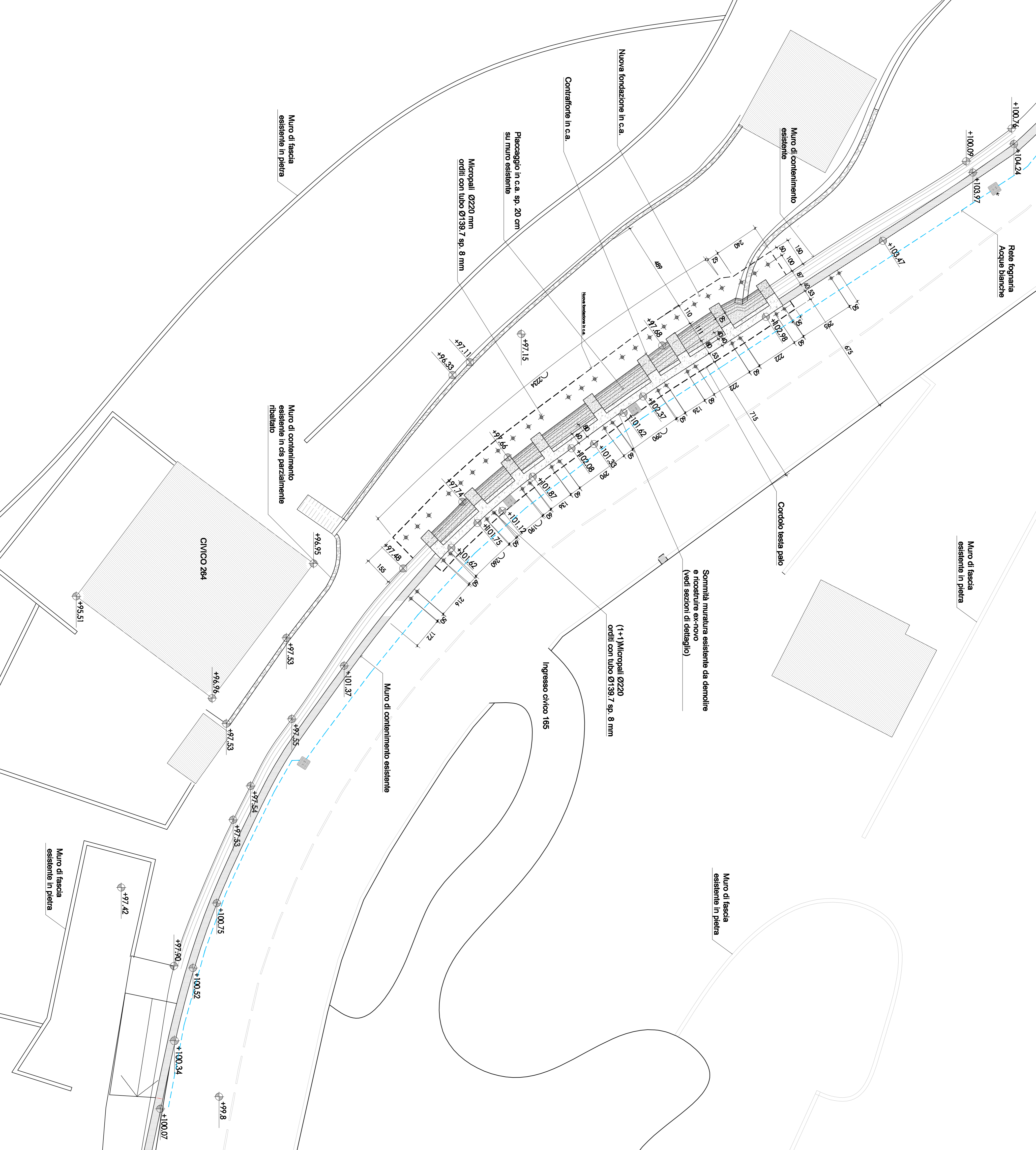
Voce	OGGETTO - ANALISI PREZZO PER MICROPALI	U.M.	Quantità	€/U.M.	IMPORTO	% INCIDENZA SU TOTALE
STRU.01.N.P.	Micropalo diametro ϕ 219 mm con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale eseguito mediante perforazione a rotopercolazione e successiva iniezione, a gravità o bassa pressione, di betoncino premiscelato, fino a due volte il volume teorico del foro, compresa la fornitura e posa in opera dell'orditura in metallica ϕ 139,7 mm sp. 8 mm					
RU.M01.A01.020	Operaio specializzato	h	0,32	€ 37,19	€ 11,9008	6,78%
RU.M01.A01.030	Operaio qualificato	h	0,32	€ 34,55	€ 11,0560	6,30%
RU.M01.A01.040	Operaio comune	h	0,32	€ 31,07	€ 9,9424	5,67%
PR.A02.A22.010	Betoncino premiscelato per micropali composto da cementi solfatorestanti granulometria inferiore a 3 mm resistenza meccanica a compressione (secondo EN 196) di almeno 42 N/mm2	q	2	€ 19,61	€ 39,2200	22,35%
PR.A05.A40.015	Tubo in acciaio S355 nero, senza saldatura, muniti di finestrate costituite da due coppie di fori di diametro non inferiore a 12 mm. a due a due diametralmente opposti. I fori formanti ogni coppia saranno distanziati fra di loro di circa 60 mm lungo l'asse del tubo.	Kg	25,9	€ 1,20	€ 31,08	17,71%
AT.N01.A10.020	Autocarro con portata da 7.1 t fino a 12 t	h	0,0002	€ 58,25	€ 0,0117	0,01%
AT.N07.A20.010	Attrezzatura perforazione diametro fino a 30 cm (senza operatore)	h	0,32	€ 92,15	€ 29,4880	16,80%
	Totale parziale				€ 132,70	
	Spese generali 15%				€ 19,90	11,34%
	Totale parziale				€ 152,60	
	Utile di impresa 10%				€ 22,89	13,04%
	Totale €/mt				€ 175,49	

STRU.02.NP

Voce	OGGETTO - ANALISI PREZZO PER PERFORAZIONE A VUOTO	U.M.	Quantità	€/U.M.	IMPORTO	% INCIDENZA SU TOTALE
STRU.02.N.P.	Perforazione a vuoto per micropali diametro ϕ 219 mm con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale eseguito mediante perforazione a rotopercolazione.					
RU.M01.A01.020	Operaio specializzato	h	0,32	€ 37,19	€ 11,9008	18,33%
RU.M01.A01.040	Operaio comune	h	0,32	€ 31,07	€ 9,9424	15,31%
AT.N07.A20.010	Attrezzatura perforazione diametro fino a 30 cm (senza operatore)	h	0,32	€ 92,15	€ 29,4880	45,41%
	Totale parziale				€ 51,33	
	Spese generali 15%				€ 7,70	11,86%
	Totale parziale				€ 59,03	
	Utile di impresa 10%				€ 5,90	9,09%
	Totale €/mt				€ 64,93	

Planimetria Stato di Fatto

Scala 1:100 [misure in cm]



NOTE & MATERIALI

- **OPERE IN ELEVAZIONE (PLACCAGGIO e CONTRAFORTI):**
 CONGLOMERATO CEMENTIZIO C28/35 VIBRATO IN OPERA
 CLASSE DI ESPOSIZIONE (ai sensi della UNI 11104) : XC1 (asciutto o raramente bagnato)
 RAPPORTO ACQUA CEMENTO MASSIMO : 0,50
 CONSISTENZA FLUIDA: S4 (slump 160-210 mm) PER SOLETTE, SETTI, TRAVI E PIASTRE
 CONSISTENZA SEMIFLUIDA: S3 (slump 100-150 mm) PER SCALE, RAMPE, FALDE
 CEMENTO tipo 42,5, portland o d'altolavoro
 ADDITIVI NEL GETTO: antirigelo in caso di temperature < 3°C
 GRANULOMETRIA E DOSAGGIO INERTI: (Non e' consentito il misto di filler)
 - Dosaggio minimo di cemento: 350 kg/mc
 - Diametro massimo aggregato: 25 mm PER PIASTRE E TRAVI
 - Diametro massimo aggregato: 20 mm PER SOLETTE E SETTI
 Gli inerti dovranno essere marcati CE secondo prescrizioni norma UNI EN 12620:2008
 ACQUA: del civico acquistato (comunque priva di cloruri).

- **OPERE DI FONDAZIONE:**
 CONGLOMERATO CEMENTIZIO C28/35 VIBRATO IN OPERA
 CLASSE DI ESPOSIZIONE (ai sensi della UNI 11104) : XC2 (bagnato o raramente asciutto)
 RAPPORTO ACQUA CEMENTO MASSIMO : 0,50
 CONSISTENZA FLUIDA: S4 (slump 160-210 mm) PER FONDAZIONI E MURI
 CEMENTO tipo 42,5, portland o d'altolavoro
 ADDITIVI NEL GETTO: antirigelo in caso di temperature < 3°C
 GRANULOMETRIA E DOSAGGIO INERTI: (Non e' consentito il misto di filler)
 - Dosaggio minimo di cemento: 300 kg/mc
 - Diametro massimo aggregato: 25 mm
 Gli inerti dovranno essere marcati CE secondo prescrizioni norma UNI EN 12620:2008
 ACQUA: del civico acquistato (comunque priva di cloruri).

- **ACCIAIO D'ARMATURA:** B450C saldobatte e ad aderenza migliorata, controllato in stabilimento
- **COPRIFERRO:** 4,0 cm

• OPERE GEOTECNICHE - MICROPALI:

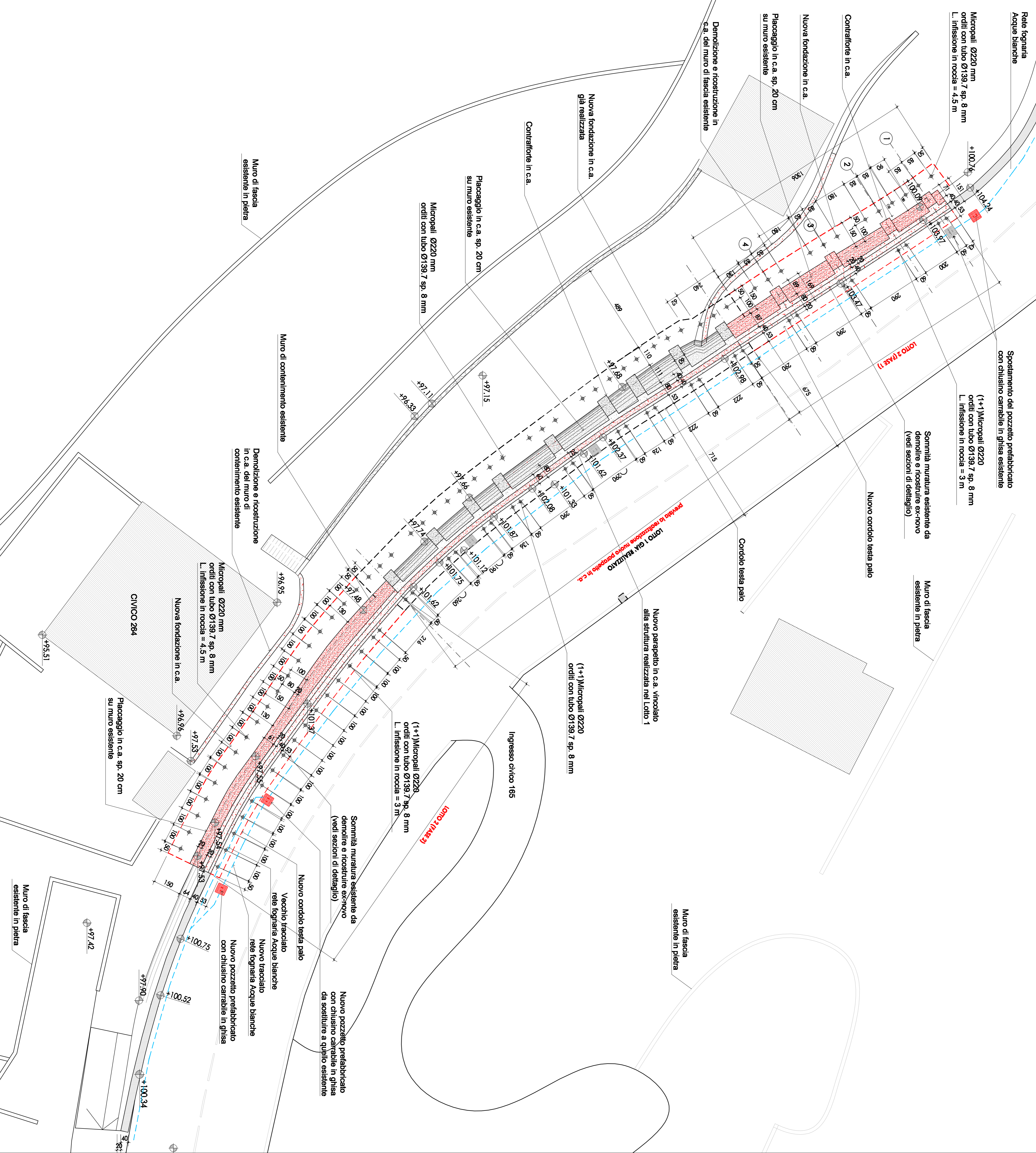
- **ACCIAIO PER ORDITURA MICROPALI** (profilo tubolare Ø139,7x8 mm): S355
- **MALTA PER MICROPALI:**
 Dosaggio minimo di cemento tipo 42,5 portland o d'altolavoro: 400 kg/mc
 Sabbia di fiume vagliata e perfettamente priva di impurità
 Cemento antirigelo
 ACQUA: del civico acquistato.

- **tutte le misure planimetriche e tutte le quote altimetriche sono da verificare preliminarmente in sito a cura del costruttore, quando si riscontrano discrepanze superiori al 5% andranno consensite il progettista e lo d.d.l. per gli eventuali adeguamenti.**
- **comunicare in anticipo la data del getto/prelievi e chiedere visto di controllo della d.l. prima di effettuare.**
- **confermare le misure ipotecarie prima di ogni approvazione/conservazione.**

<p>SEM INGEGNERI PIANO MONCALVA INGEGNERI ASSOCIATI GENOVA <small>Via Sallustiana, 1 - 16121 Genova - Tel. 010/552001</small></p>	Committente: COMUNE DI GENOVA SETTORE GESTIONE CONTRATTI ASTER-STRADE	DATA : 25/10/2021 Rev. A
	Oggetto: LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI CONTENIMENTO DI VIA LODI NEI PRESSI DEL CIVICO 264	SCALA 1:100 COD. CLIENTE S355 S355 S355 A
Titolo: Progetto esecutivo Lotto 2 Planimetria Stato di Fatto		N.001

Planimetria intervento - Lotto 2

Scala 1:100 [misure in cm]

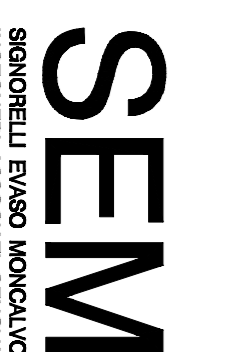


NOTE & MATERIALI

- **OPERE IN ELEVAZIONE (PLACCAGGIO E CONTRAFFORTI):**
 CONGLOMERATO CEMENTIZIO C28/35 VIBRATO IN OPERA
 CLASSE DI ESPOSIZIONE (ai sensi della UNI 11104) : XC1 (asciutto o raramente bagnato)
 RAPPORTO ACQUA CEMENTO MASSIMO : 0,50
 CONSISTENZA FLUIDA: S4 (slump 160-210 mm) PER SOLETTE, SETTI, TRAVI E PIASTRINE
 CONSISTENZA SEMIFLUIDA: S3 (slump 100-150 mm) PER SCALE, RAMPE, FALDE
 CEMENTO tipo 42,5, portland o d'altolavoro
 ADDITIVI NEL GETTO: arilleggici in caso di temperature < 3°C
 GRANULOMETRIA E DOSAGGIO INERTI: (non è consentito il misto di filler)
 - Dosaggio minimo di cemento: 350 kg/mc
 - Diametro massimo aggregato: 25 mm PER SOLETTE E TRAVI
 - Diametro massimo aggregato: 20 mm PER SOLETTE E SETTI
 Gli inerti dovranno essere marcati CE secondo prescrizioni norma UNI EN 12620:2008
 ACQUA: del civico acquedotto (comunque priva di cloruri).
- **OPERE DI FONDAZIONE:**
 CONGLOMERATO CEMENTIZIO C28/35 VIBRATO IN OPERA
 CLASSE DI ESPOSIZIONE (ai sensi della UNI 11104) : XC2 (bagnato o raramente asciutto)
 RAPPORTO ACQUA CEMENTO MASSIMO : 0,50
 CONSISTENZA FLUIDA: S4 (slump 160-210 mm) PER FONDAZIONI E MURI
 CEMENTO tipo 42,5, portland o d'altolavoro
 ADDITIVI NEL GETTO: arilleggici in caso di temperature < 3°C
 GRANULOMETRIA E DOSAGGIO INERTI: (non è consentito il misto di filler)
 - Dosaggio minimo di cemento: 300 kg/mc
 - Diametro massimo aggregato: 25 mm
 Gli inerti dovranno essere marcati CE secondo prescrizioni norma UNI EN 12620:2008
 ACQUA: del civico acquedotto (comunque priva di cloruri).
- **ACQUAIO D'ARMATURA:** B450C saldobale e ad aderenza migliorata, controllato in stabilimento
- **COPRIFERRO:** 4,0 cm

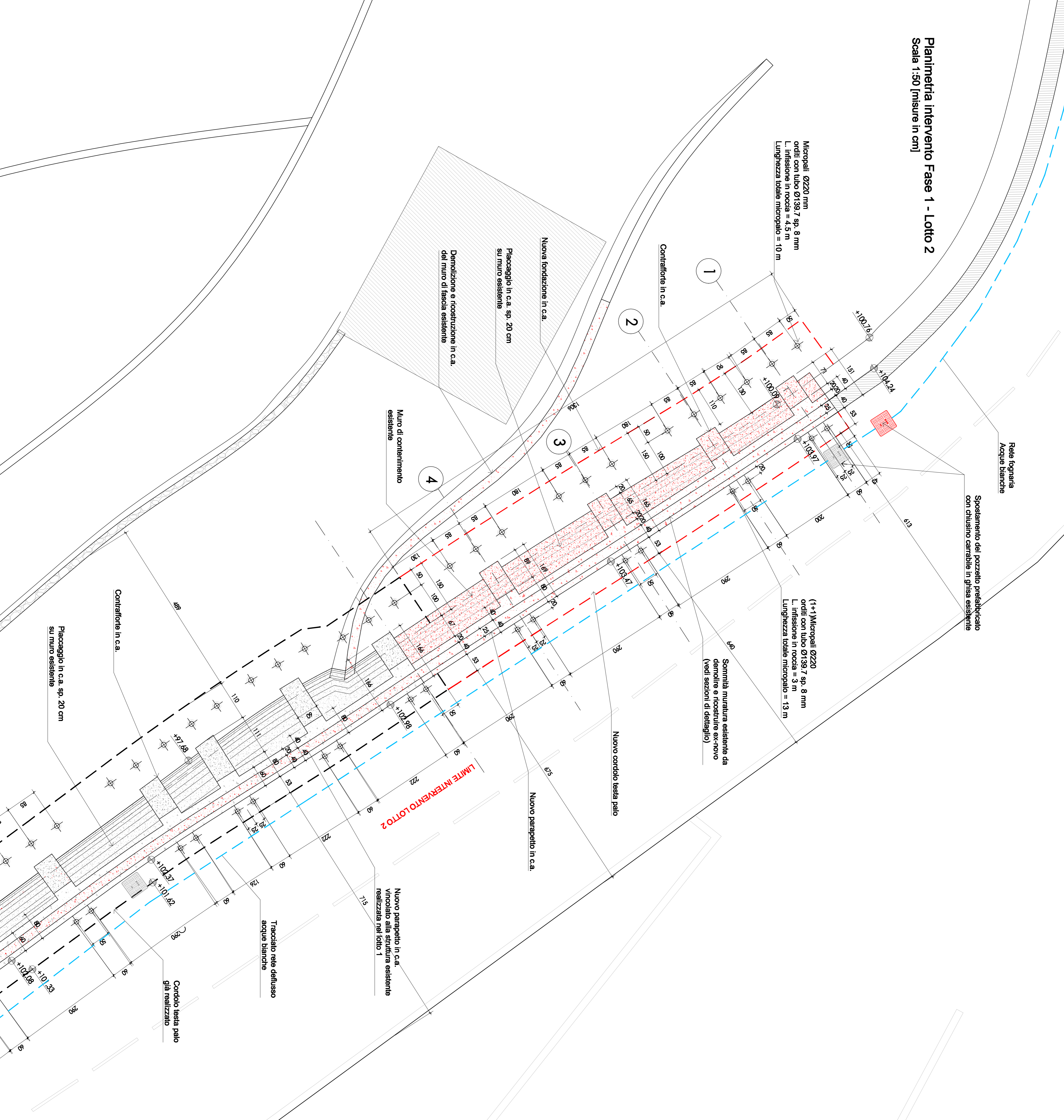
- **OPERE GEOTECNICHE - MICROPALI:**
 ACCIAIO PER ORDITURA MICROPALI (profilo tubolare Ø139.7x8 mm): S355
 MALTA PER MICROPALI:
 Dosaggio minimo di cemento tipo 42,5 portland o d'altolavoro: 400 kg/mc
 Sabbia di fiume vogliata e perfettamente priva di impurità
 Cemento arillettico
 ACQUA: del civico acquedotto.

- tutte le misure planimetriche e tutte le quote altimetriche sono da verificare preliminarmente in sito a cura del costruttore, quando si riscontrano discrepanze superiori al 5% andranno consensite il progettista e il D.L. per gli eventuali adeguamenti.
- comunicare in anticipo la data dei getti/prelievi e chiedere visto di controllo della d.l. prima di effettuare.
- contestare le misure riportate prima di ogni approvazione/consenso.

 <p>SEM SINGOLI PIANI MONCLIVA INGEGNERI ASSOCIATI GENOVA <small>Via Sallustiana, 1 - 16121 Genova - Tel. 010/5521111 - Fax 010/5521112</small></p>	Committente: COMUNE DI GENOVA SETTORE GESTIONE CONTRATTI ASTER-STRADE	DATA : 25/10/2021 Rev. A
	Oggetto: LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI CONTENIMENTO DI VIA LODI NEI PRESSI DEL CIVICO 284	COD. CLIENTE SECS 8388 A
Titolo: Progetto esecutivo Lotto 2 Planimetria Intervento	N.002	

Planimetria intervento Fase 1 - Lotto 2

Scala 1:50 [misure in cm]



NOTE & MATERIALI

- OPERE IN ELEVAZIONE (PLACCAGGIO e CONTRAFORTI):
- CONGLOMERATO CEMENTIZIO C28/35 VIBRATO IN OPERA
- CLASSE DI ESPOSIZIONE (ai sensi della UNI 11104) : XC1 (asciutto o raramente bagnato)
- RAPPORTO ACQUA CEMENTO MASSIMO : 0.50
- CONSISTENZA FLUIDA: S4 (slump 160-210 mm) PER SOLETTE, SETTI, TRAVI E PIASTR
- CONSISTENZA SEMIFLUIDA: S3 (slump 100-150 mm) PER SCALE, RAMPE, FALDE
- CEMENTO tipo 425, portland o d'altolavoro
- ADDITIVI NEL GETTO: antiriflesso in caso di temperature < 3°C
- GRANULOMETRIA E DOSAGGIO INERTI: (Non e' consentito il misto di fume)
- Dosaggio minimo di cemento: 350 kg/mc
- Diametro massimo aggregato: 25 mm PER PIASTR E TRAVI
- Diametro massimo aggregato: 20 mm PER SOLETTE E SETTI
- Gli inerti dovranno essere marcati CE secondo prescrizioni norma UNI EN 12620:2008
- ACQUA: del chико acquistato (comunque priva di cloruri).

- OPERE DI FONDAZIONE:
- CONGLOMERATO CEMENTIZIO C28/35 VIBRATO IN OPERA
- CLASSE DI ESPOSIZIONE (ai sensi della UNI 11104) : XC2 (bagnato o raramente asciutto)
- RAPPORTO ACQUA CEMENTO MASSIMO : 0.50
- CONSISTENZA FLUIDA: S4 (slump 160-210 mm) PER FONDAZIONI E MURI
- CEMENTO tipo 425, portland o d'altolavoro
- ADDITIVI NEL GETTO: antiriflesso in caso di temperature < 3°C
- GRANULOMETRIA E DOSAGGIO INERTI: (Non e' consentito il misto di fume)
- Dosaggio minimo di cemento: 300 kg/mc
- Diametro massimo aggregato: 25 mm
- Gli inerti dovranno essere marcati CE secondo prescrizioni norma UNI EN 12620:2008
- ACQUA: del chико acquistato (comunque priva di cloruri).
- ACCIAIO D'ARMATURA: B450C saldeabile e ad aderenza migliorata, controllato in stabilimento
- COPRIFERRO: 4.0 cm

• OPERE GEOTECNICHE - MICROPALI:

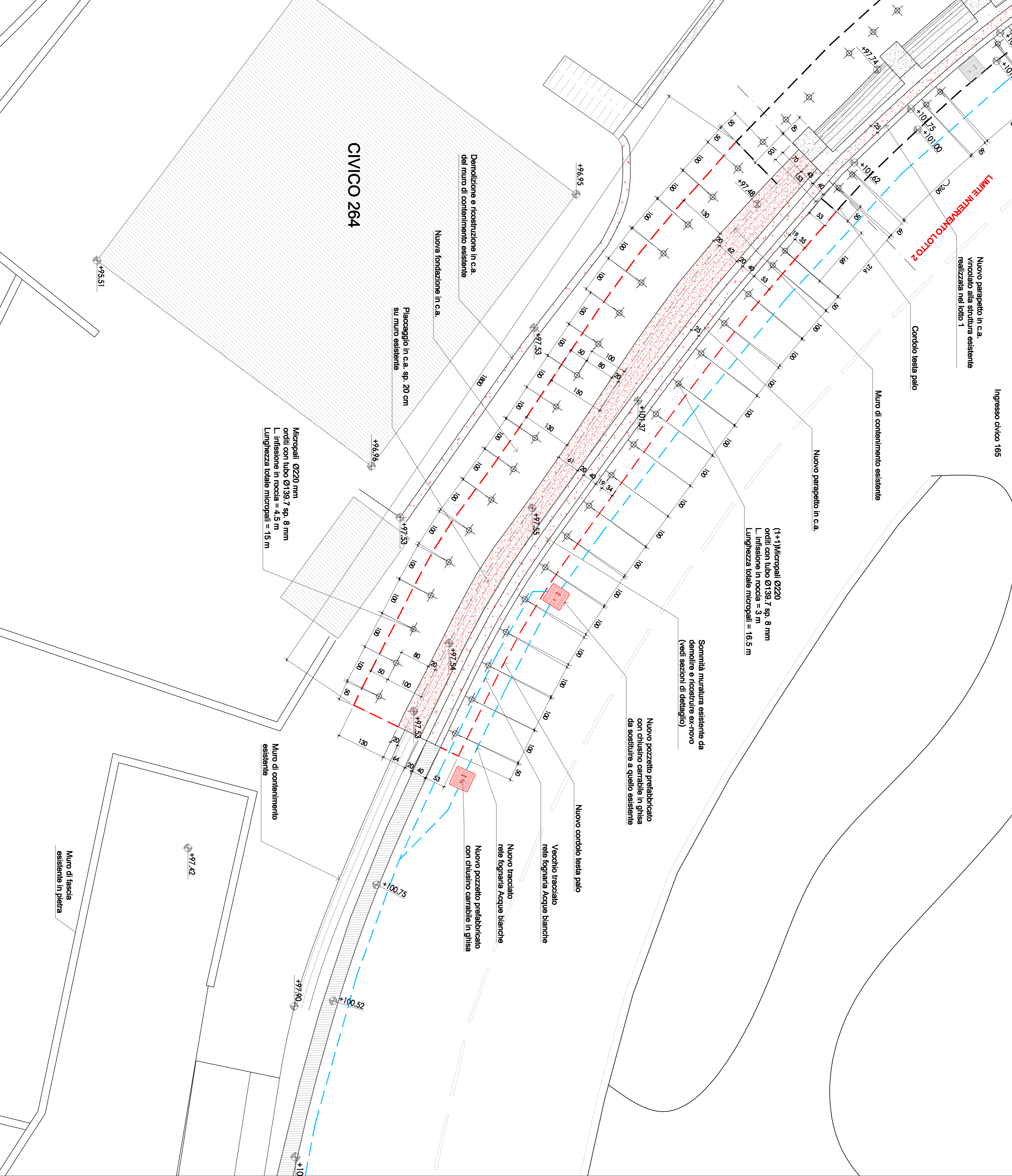
- ACCIAIO PER ORDITURA MICROPALI (profilo tubolare Ø139.7x8 mm): S355
- MALTA PER MICROPALI: Dosaggio minimo di cemento tipo 425 portland o d'altolavoro: 400 kg/mc
- Sabbia di fiume vagliata e perfettamente priva di impurità
- Cemento antiriflesso
- ACQUA: del chико acquistato.

- tutte le misure planimetriche e tutte le quote altimetriche sono da verificare preliminarmente in sito a cura del costruttore, qualora si riscontrassero aderenze superiori al 5% concludere il progetto e lo D.L. per gli eventuali adeguamenti
- comunicare in anticipo la data del getto/prelevi e chiedere visto di controllo della d.l. prima di effettuare.
- concordare le misure fidejussorie prima di ogni approvazione.

SEM SIGNORILI PIAZZA MONCALVA INGENIERI ASSOCIATI GENOVA Via Sallustiana, 1 - 16121 Genova - Tel. 010/5621111 - Fax 010/5621112		Completamento: COMUNE DI GENOVA SETTORE GESTIONE CONTRATTI ASTER-STRADE		DATA: 25/10/2021
Oggetto: LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI CONTENIMENTO DI VIA LODI NEI PRESSI DEL CIVICO 264		Rev. A		SCALA 1:50
Titolo: Progetto esecutivo Lotto 2 Planimetria Intervento Fase 1		COD. CLIENTE SISE SISE SISE A		N.003

Planimetria intervento Fase 2 - Lotto 2

Scala 1:50 [misure in cm]



NOTE & MATERIALI

- OPERE IN ELEVAZIONE (PIACCAGGIO e CONTRAFORTI):
- CONGLOMERATO CEMENTIZIO C28/35 VIBRATO IN OPERA
- CLASSE DI ESPOSIZIONE (ai sensi della UNI 11104) : XC1 (asciutto o raramente bagnato)
- RAPPORTO ACQUA CEMENTO MASSIMO : 0,50
- CONSISTENZA FLUIDA: S4 (slump 160-210 mm) PER SOLETTE, SETTI, TRAVI E PIASTRE
- CONSISTENZA SEMIFLUIDA: S3 (slump 100-150 mm) PER SCALE, RAMPE, FALDE
- CEMENTO tipo 42,5, Portland o d'altolavoro
- ADDITIVI NEL GETTO:
 - antirigelo in caso di temperature < 3°C
 - fluidificanti/acceleranti/ritardanti su eventuale specifico della D.L.
- GRANULOMETRIA E DOSAGGIO INERTI: (Non è consentito il misto di filler)
 - Dosaggio minimo di cemento: 350 kg/mc
 - Diametro massimo aggregato: 25 mm PER PIASTRE E TRAVI
 - Diametro massimo aggregato: 20 mm PER SOLETTE E SETTI
- Gli inerti dovranno essere marcati CE secondo prescrizioni norma UNI EN 12620:2008
- ACQUA: del chivo acquedotto (comunque priva di cloruri).

- OPERE DI FONDAZIONE:
- CONGLOMERATO CEMENTIZIO C28/35 VIBRATO IN OPERA
- CLASSE DI ESPOSIZIONE (ai sensi della UNI 11104) : XC2 (bagnato o raramente asciutto)
- RAPPORTO ACQUA CEMENTO MASSIMO : 0,50
- CONSISTENZA FLUIDA: S4 (slump 160-210 mm) PER FONDAZIONI E MURI
- CEMENTO tipo 42,5, Portland o d'altolavoro
- ADDITIVI NEL GETTO:
 - antirigelo in caso di temperature < 3°C
 - fluidificanti/acceleranti/ritardanti su eventuale specifico della D.L.
- GRANULOMETRIA E DOSAGGIO INERTI: (Non è consentito il misto di filler)
 - Dosaggio minimo di cemento: 300 kg/mc
 - Diametro massimo aggregato: 25 mm
- Gli inerti dovranno essere marcati CE secondo prescrizioni norma UNI EN 12620:2008
- ACQUA: del chivo acquedotto (comunque priva di cloruri).

- ACCIAIO D'ARMATURA: B450C saldobale e ad aderenza migliorata, controllato in stabilimento
- COPRIFERRO: 4,0 cm

• OPERE GEOTECNICHE - MICROPALI:

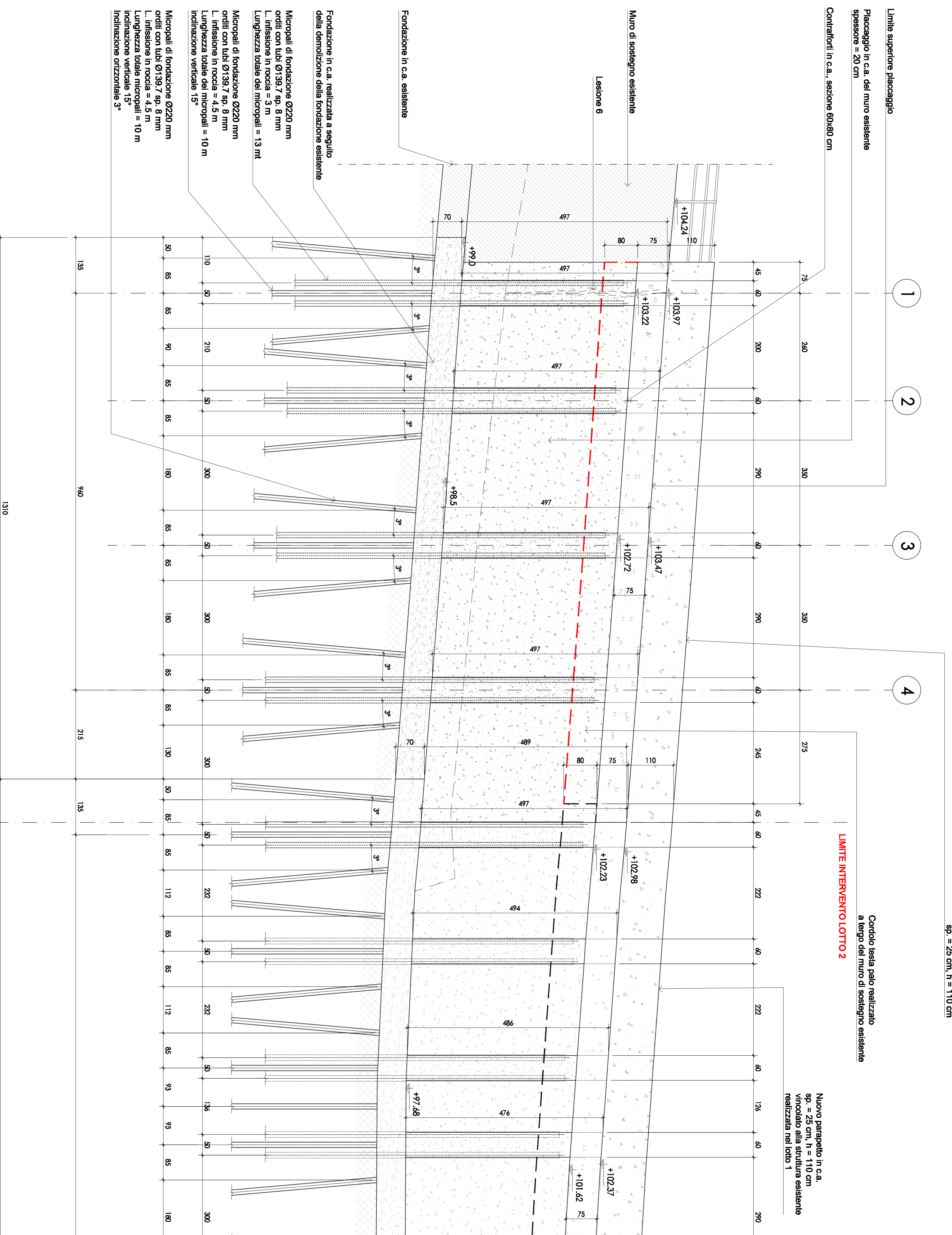
- ACCIAIO PER ORDITURA MICROPALI (profilo tubolare Ø139,7x8 mm): S355
- MALTA PER MICROPALI:
 - Dosaggio minimo di cemento tipo 42,5 Portland o d'altolavoro: 400 kg/mc
 - Sabbia di fiume, vagliata e perfettamente priva di impurità
 - Cemento antirigelo
- ACQUA: del chivo acquedotto.

- tutte le misure planimetriche e tutte le quote altimetriche sono da verificare preliminarmente in sito a cura del costruttore, quando si riscontrano aderenze superiori di 5% (circa) rispetto al progettato e lo d.l. per gli eventuali adeguamenti.
- comunicare in anticipo la data del getto/prelievi e chiedere visto di controllo della d.l. prima di effettuare.
- concordare le misure fognarie prima di ogni approvazione.

<p>SEM SINGONELLI PIARO MONCALVA INGEGNERI ASSOCIATI GENOVA Via Sallustiana, 1 - 16121 Genova - Tel. 010/55200000</p>	Committente: COMUNE DI GENOVA SETTORE GESTIONE CONTRATTI ASTER-STRADE	DATA : 25/10/2021 Rev. A
	Oggetto: LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI CONTENIMENTO DI VIA LODI NEI PRESSI DEL CIVICO 264	COD. CLIENTE SEI SISE S.p.A. COD. OPERA SEI SISE S.p.A.
Titolo: Progetto esecutivo Lotto 2 Planimetria intervento Fase 2		N.004

VANTATA LA RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE E RISERVATI TUTTI I DIRITTI AUTOREI. ATTESTATO DI LESSE

Prospetto intervento Fase 1 - Lotto 2
Scala 1:50 [misure in cm]



Micropali di fondazione Ø220 mm orditi con tubi Ø139,7 sp. 8 mm L. infissione in roccia = 3 m Lunghezza totale dei micropali = 13 mt

Micropali di fondazione Ø220 mm orditi con tubi Ø139,7 sp. 8 mm L. infissione in roccia = 4,5 m Lunghezza totale dei micropali = 10 m inclinazione verticale 15°

Micropali di fondazione Ø220 mm orditi con tubi Ø139,7 sp. 8 mm L. infissione in roccia = 4,5 m Lunghezza totale micropali = 10 m inclinazione verticale 15°

Nuovo parapetto in c.a. sp. = 25 cm, h = 110 cm

LIMITE INTERVENTO LOTTO 2

Nuovo parapetto in c.a. sp. = 25 cm, h = 110 cm vincolato alla struttura esistente realizzata nel lotto 1

NOTE & MATERIALI

- OPERE IN ELEVAZIONE (PLACCAGGIO E CONTROFORTI): CONGLOMERATO CEMENTIZIO C28/35 VIBRATO IN OPERA CLASSE DI ESPOSIZIONE (ai sensi della UNI 11104) : XC1 (asciutto o raramente bagnato) RAPPORTO ACQUA CEMENTO MASSIMO : 0,50
- CONSISTENZA FLUIDA: S4 (slump 160-210 mm) PER SOLETTE, SETTI, TRAVI E PIASTRE
- CONSISTENZA SEMIFLUIDA: S3 (slump 100-150 mm) PER SCALE, RAMPE, FALDE
- CEMENTO tipo 425, portland o d'altolavoro
- ADDITIVI NEL GETTO: arilgelo in caso di temperature < 3°C
- GRANULOMETRIA E DOSAGGIO INERTI: (Non e' consentito il misto di filler)
- Dosaggio minimo di cemento: 350 kg/mc
- Diametro massimo aggregato: 25 mm PER PIASTRE E TRAVI
- Diametro massimo aggregato: 20 mm PER SOLETTE E SETTI
- Gli inerti dovranno essere marcati CE secondo prescrizioni norma UNI EN 12620:2008
- ACQUA: del chivo acquedotto (comunque priva di cloruri).

- OPERE DI FONDAZIONE: CONGLOMERATO CEMENTIZIO C28/35 VIBRATO IN OPERA CLASSE DI ESPOSIZIONE (ai sensi della UNI 11104) : XC2 (bagnato o raramente asciutto) RAPPORTO ACQUA CEMENTO MASSIMO : 0,50
- CONSISTENZA FLUIDA: S4 (slump 160-210 mm) PER FONDAZIONI E MURI
- CEMENTO tipo 425, portland o d'altolavoro
- ADDITIVI NEL GETTO: arilgelo in caso di temperature < 3°C
- GRANULOMETRIA E DOSAGGIO INERTI: (Non e' consentito il misto di filler)
- Dosaggio minimo di cemento: 300 kg/mc
- Diametro massimo aggregato: 25 mm
- Gli inerti dovranno essere marcati CE secondo prescrizioni norma UNI EN 12620:2008
- ACQUA: del chivo acquedotto (comunque priva di cloruri).

- ACCIAIO D'ARMATURA: B450C saldabile e ad aderenza migliorata, controllato in stabilimento
- COPRIFERRC: 4,0 cm

- OPERE GEOTECNICHE - MICROPALI: ACCIAIO PER ORDITURA MICROPALI (profilo tubolare Ø139,7x8 mm): S355
- MALTA PER MICROPALI: Dosaggio minimo di cemento tipo 425 portland o d'altolavoro: 400 kg/mc
- Sabbia di fiume vogliata e perfettamente priva di impurità
- Cemento arilgelo
- ACQUA: del chivo acquedotto.

- tutte le misure planimetriche e tutte le quote altimetriche sono da verificare preliminarmente in sito a cura del costruttore, quando si riscontrano discrepanze superiori al 5% andranno consensuati il progettista e lo d.l. per gli eventuali adeguamenti
- comunicare in anticipo la data dei gelii/prelievi e chiedere visto di controllo della d.l. prima di effettuare.
- concordare le misure ipometriche prima di ogni approvazione.

SEM
SIGNORILLI PIARO MONCALVA
INGEGNERI ASSOCIATI GENOVA
Via Sallustiana, 1 - 16121 Genova - Tel. 010/55200111

Completamento:
COMUNE DI GENOVA SETTORE GESTIONE CONTRATTI
ASTER-STRADE

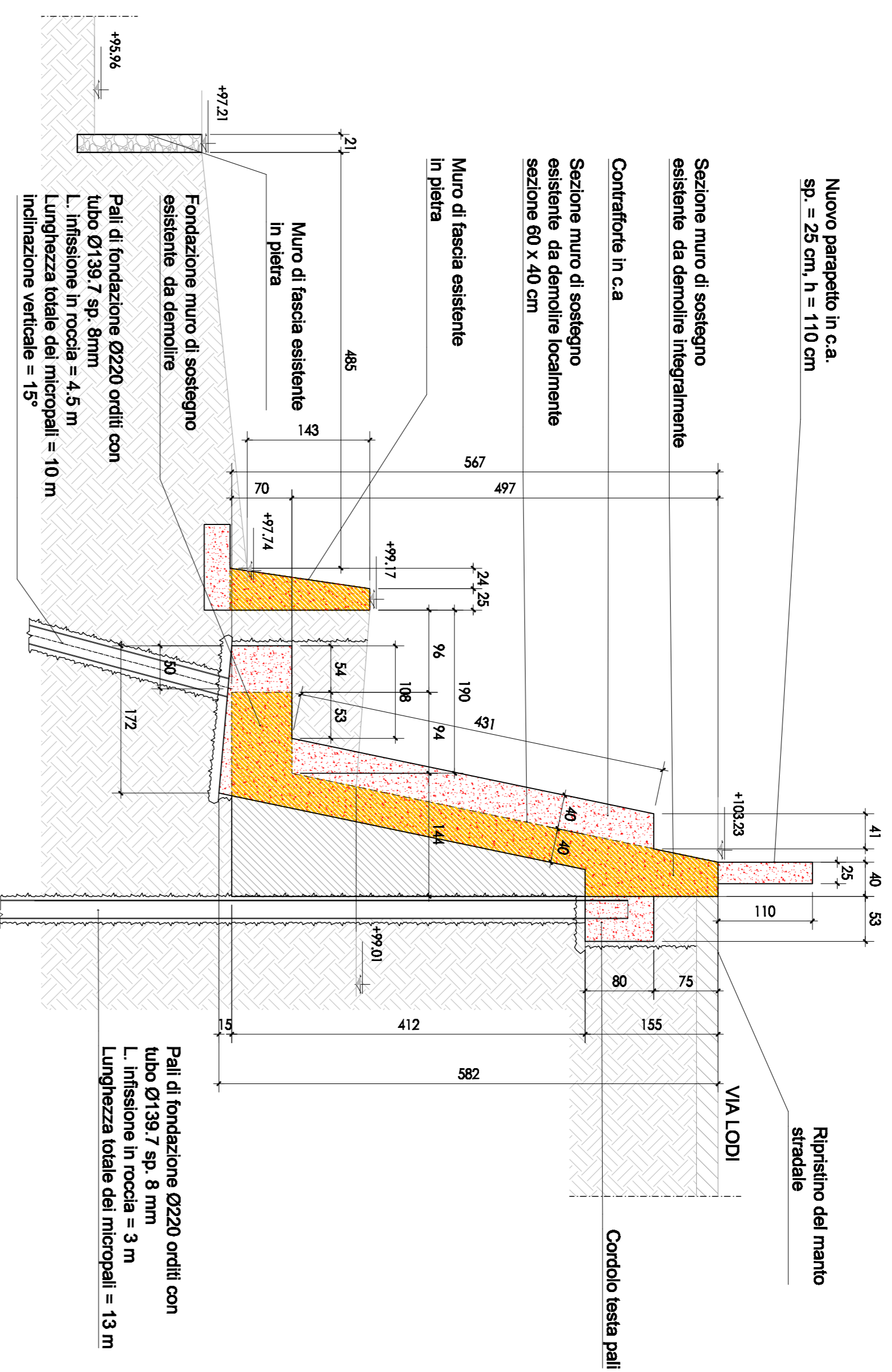
Objetto:
LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI CONTENIMENTO DI VIA LODI NEI PRESSI DEL CIVICO 264

Tabella:
Progetto esecutivo Lotto 2
Prospetto Intervento Fase 1

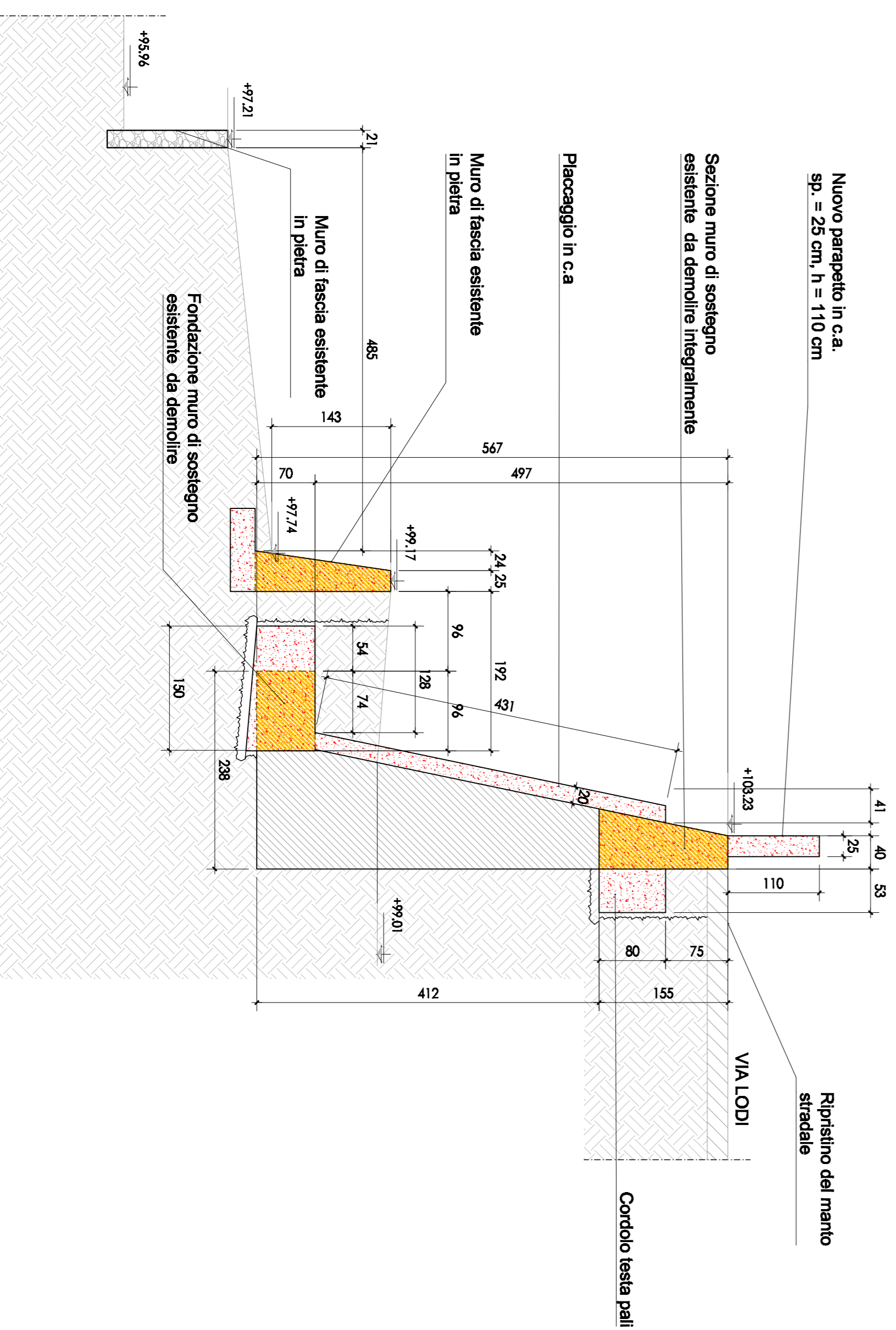
DATA : 25/10/2021
Rev. A
SCALA 1:50
COD. CLIENTE SUSE STRADE A

N.005

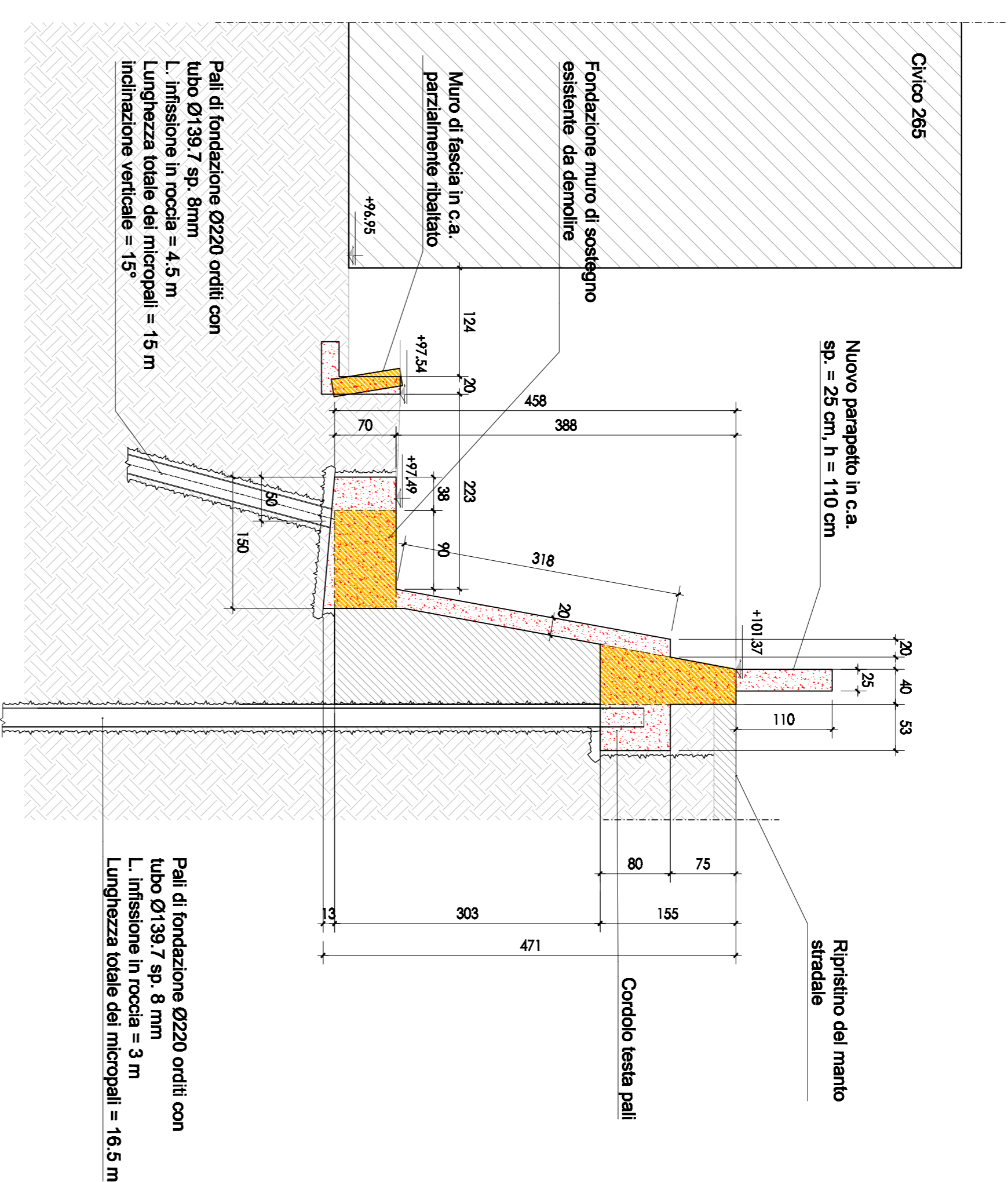
Lotto 2 - Sezione tipica Fase 1 - raffronto
Contrafforte
 Scala 1:50 [misure in cm]



Lotto 2 - Sezione tipica Fase 1 - raffronto
Placcaggio
 Scala 1:50 [misure in cm]



Lotto 2 - Sezione tipica Fase 2 - raffronto
Placcaggio
 Scala 1:50 [misure in cm]

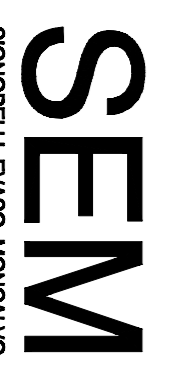


NOTE & MATERIALI

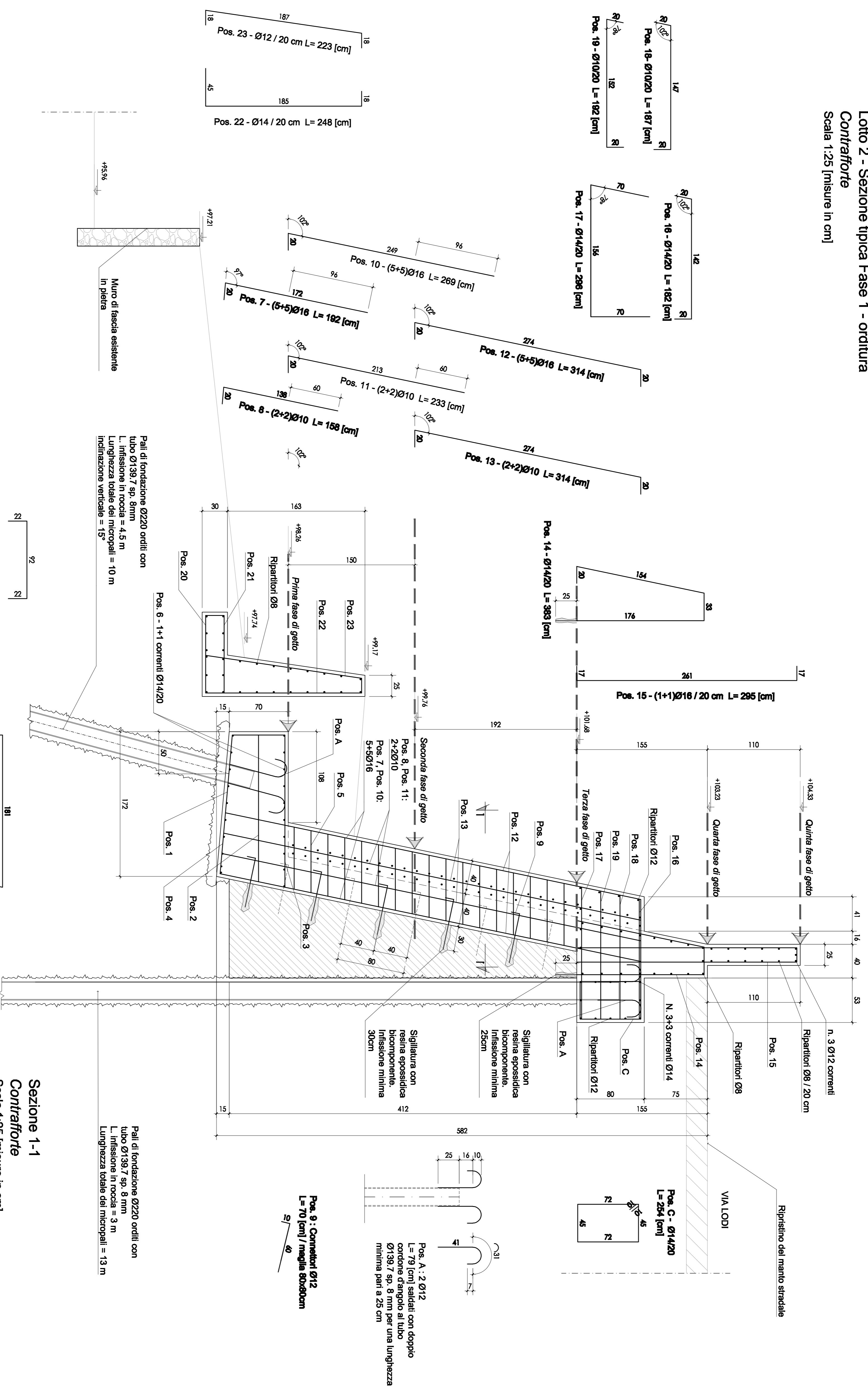
- **OPERE IN ELEVAZIONE (PLACCAGGIO e CONTRAFFORTI):**
 CONGLOMERATO CEMENTIZIO C28/35 VIBRATO IN OPERA
 CLASSE DI ESPOSIZIONE (ai sensi della UNI 11104) : XC1 (asciutto o raramente bagnato)
 RAPPORTO ACQUA CEMENTO MASSIMO : 0,50
 CONSISTENZA FLUIDA: S4 (slump 160-210 mm) PER SOLETTE, SETTI, TRAVI E PILASTRI
 CONSISTENZA SEMIFLUIDA: S3 (slump 100-150 mm) PER SCALE, RAMPE, FALDE
 CEMENTO tipo 42,5, portland o d'altolavoro
 ADDITIVI NEL GETTO: antiriflesso in caso di temperature < 3°C
 GRANULOMETRIA E DOSAGGIO INERTI: (Non e' consentito il misto di filler)
 - Dosaggio minimo di cemento: 350 kg/mc
 - Diametro massimo aggregato: 25 mm PER SOLETTE E SETTI
 - Diametro massimo aggregato: 20 mm PER SOLETTE E SETTI
 Gli inerti dovranno essere marcati CE secondo prescrizioni norma UNI EN 12620:2008
 ACQUA: del chико acquistato (comunque priva di cloruri).
- **OPERE DI FONDAZIONE:**
 CONGLOMERATO CEMENTIZIO C28/35 VIBRATO IN OPERA
 CLASSE DI ESPOSIZIONE (ai sensi della UNI 11104) : XC2 (bagnato o raramente asciutto)
 RAPPORTO ACQUA CEMENTO MASSIMO : 0,50
 CONSISTENZA FLUIDA: S4 (slump 160-210 mm) PER FONDAZIONI E MURI
 CEMENTO tipo 42,5, portland o d'altolavoro
 ADDITIVI NEL GETTO: antiriflesso in caso di temperature < 3°C
 GRANULOMETRIA E DOSAGGIO INERTI: (Non e' consentito il misto di filler)
 - Dosaggio minimo di cemento: 300 kg/mc
 - Diametro massimo aggregato: 25 mm
 Gli inerti dovranno essere marcati CE secondo prescrizioni norma UNI EN 12620:2008
 ACQUA: del chико acquistato (comunque priva di cloruri).
- **ACCIAIO D'ARMATURA:** B450C saldobatte e ad aderenza migliorata, controllato in stabilimento
- **COPRIFERRO:** 4,0 cm

- **OPERE GEOTECNICHE - MICROPALI:**
 ACCIAIO PER ORDITURA MICROPALI (profilo tubolare Ø139,7x8 mm): S355
 MALTA PER MICROPALI:
 Dosaggio minimo di cemento tipo 42,5 portland o d'altolavoro: 400 kg/mc
 Sabbia di fiume vogliata e perfettamente priva di impurità
 Cemento antiriflesso
 ACQUA: del chико acquistato.

- **tutte le misure planimetriche e tutte le quote altimetriche sono da verificare preliminarmente in sito a cura del costruttore, quando si riscontrano discrepanze superiori al 5% andranno consensite il progettista e lo d.l. per gli eventuali adeguamenti.**
- **comunicare in anticipo la data del getto/prelievi e chiedere visto di controllo della d.l. prima di effettuare.**
- **controllare le misure (forature prima di ogni approvazione).**

 SEM SIRONELLI PIARO MONCALVA INGEGNERI ASSOCIATI GENOVA <small>Via Sestini 1 - Genova - Tel. 010/5749411 - Fax 010/5749412</small>	Committente: COMUNE DI GENOVA SETTORE GESTIONE CONTRATTI ASTRER-STRADE	DATA: 25/10/2021 Rev. A
	Oggetto: LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI CONTENIMENTO DI VIA LODI NEI PRESSI DEL CHICO 264	COD. CLIENTE SISE SISE 836 A
Titolo: Progetto esecutivo Lotto 2 Sezioni Intervento Fase 1 e Fase 2 - Raffronto	N.009	

Lotto 2 - Sezione tipica Fase 1 - orditura
Contrafforte
 Scala 1:25 [misure in cm]



Nota : la dimensione geometrica delle barre d'orditura dovrà essere rilevata in posto a cura dell'impresa

NOTE & MATERIALI

- OFFERTE IN BEVAZIONE PER ACCIAIO E CONTRAFFORTI:
 - CONGLOMERATO CEMENTIZIO C28/35 VERBATO IN OPERA
 - CLASSE DI ESPOSIZIONE (ai sensi della UNI 11194) : XC1 (cavalto o coronante bagnato)
 - RAFFORZO ACCIAIO CEMENTIZIO MASSIMO : 0,30
 - CONSTRIZIONE FLUIDA: S4 (slump 160-210 mm) PER SOLETTE, SETTI, TRAVI E FILASTRI
 - CONSTRIZIONE FLUIDA: S3 (slump 100-150 mm) PER SCALE, RAMPE, FALDE
 - ADDMIVI NEL GETTO:
 - antigelo in caso di temperature < 3°C
 - antisciuma
 - antiricadimento
 - antiscalfatura
 - antisciuma (per il marito di filare)
 - GRANULOMETRIA E DOSAGGIO INERTI: (vedi e consentite il ritiro di filare)
 - Dosaggio minimo di cemento: 300 kg/m³
 - Diametro massimo aggregato: 25 mm
 - Gli inerti dovranno essere noccioli CE secondo prescrizioni norme UNI EN 12620/2008
 - ACQUA: del ciclio acquedotto (comunque priva di cloruri).
 - ACCIAIO D'ARMATURA: S450C saldocile e ad aderenza migliorata, controllato in stabilimento
 - COPPIEFERRO: 40 cm
- OFFERTE GEOTECNICHE - MICROPALI:
 - ACCIAIO PER ORDITURA MICROPALI (profilo tubolare Ø139,7x8 mm): S355
 - MALTA PER MICROPALI:
 - Dosaggio minimo di cemento tipo 425 portland o equivalente: 400 kg/m³
 - Scafo di filare vogliata e perfettamente priva di impurità
 - Cemento: griglia
 - ACQUA: del ciclio acquedotto.
- tutte le misure planimetriche e tutte le quote altimetriche sono da verificare preliminarmente in sito a cura del costruttore, qualora si riscontrassero differenze superiori al 5% andrà avviato il progettista e le dl, per gli eventuali adeguamenti.
- comunicare in anticipo al dolo dei geol/presenti e chiedere visto di cantiere dello dl, prima di effettuare.
- controllare le misure ipotecarie prima di ogni intervento.

SEM
 SIRONELLI ENZO MONCALVO
 INGEGNERI ASSOCIATI GENOVA

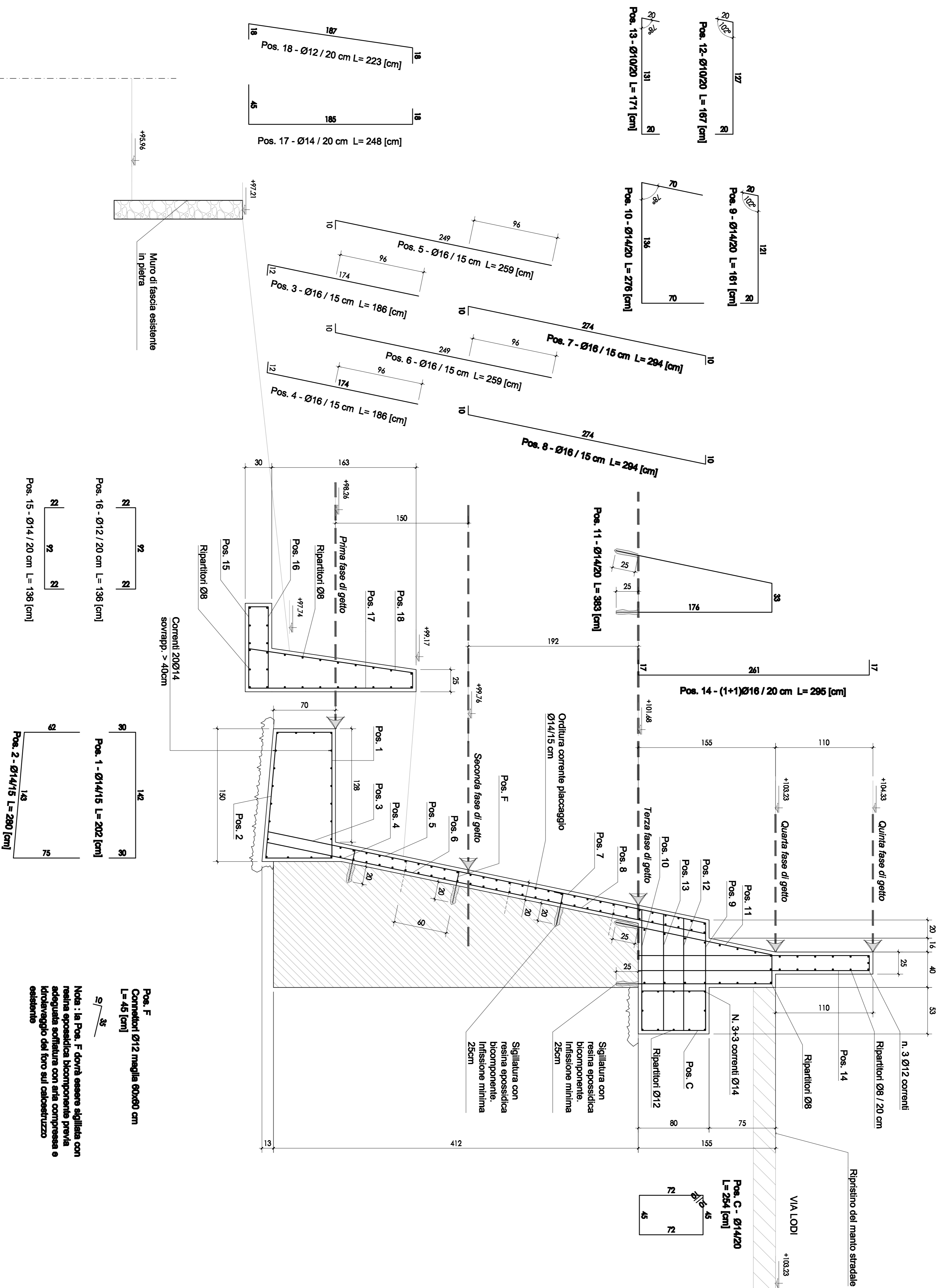
Dominiante:
 COMUNE DI GENOVA SETTORE GESTIONE CONTRATTI
 ASTER-STRADE
Operante:
 LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI
 CONTENIMENTO DI VIA LODI (NEI PRESSI DEL CIVICO 284)

DATA: 25/10/2021
Rev. A
SCALA: 1:25
COD. CIVICO: 284

Progetto esecutivo Lotto 2
Intervento Fase 1 - Contrafforte - Orditure

N.010

Lotto 2 - Sezione tipica Fase 1 - orditura
Placcaggio
 Scala 1:25 [misure in cm]



Nota : la dimensione geometrica delle barre d'orditura dovrà essere rilevata in posto a cura dell'impresa

NOTE & MATERIALI

- OPERE IN ELEVAZIONE (PLACCAGGIO E CONTRAFORTI):
 CONGLOMERATO CEMENTIZIO C28/35 VIBRATO IN OPERA
 CLASSE DI ESPOSIZIONE (ai sensi della UNI 11104) : XC1 (asciutto o raramente bagnato)
 RAPPORTO ACQUA CEMENTO MASSIMO : 0,50
 CONSISTENZA FLUIDA : S4 (slump 160-210 mm) PER SOLETTE, SETTI, TRAVI E PILASTRI
 CONSISTENZA SEMIFLUIDA : S3 (slump 100-150 mm) PER SCALE, RAMPE, FALDE
 CEMENTO tipo 42,5, portland o d'altolavoro
 ADDITIVI/NEI GETTO :
 - antirigelo in caso di temperature < 3°C
 - fluidificanti/acceleranti/ritardanti su eventuale specifico della D.L.
 GRANULOMETRIA E DOSAGGIO INERTI: (Non e' consentito il misto di filler)
 - Dosaggio minimo di cemento: 350 kg/mc
 - Diametro massimo aggregato: 25 mm PER PILASTRI E TRAVI
 - Diametro massimo aggregato: 20 mm PER SOLETTE E SETTI
 Gli Inerti dovranno essere marcati CE secondo prescrizioni norma UNI EN 12620:2008
 ACQUA: del chivo acquistato (comunque priva di cloruri).

- OPERE DI FONDAZIONE:
 CONGLOMERATO CEMENTIZIO C28/35 VIBRATO IN OPERA
 CLASSE DI ESPOSIZIONE (ai sensi della UNI 11104) : XC2 (bagnato o raramente asciutto)
 RAPPORTO ACQUA CEMENTO MASSIMO : 0,50
 CONSISTENZA FLUIDA : S4 (slump 160-210 mm) PER FONDAZIONI E MURI
 CEMENTO tipo 42,5, portland o d'altolavoro
 ADDITIVI/NEI GETTO :
 - antirigelo in caso di temperature < 3°C
 - fluidificanti/acceleranti/ritardanti su eventuale specifico della D.L.
 GRANULOMETRIA E DOSAGGIO INERTI: (Non e' consentito il misto di filler)
 - Dosaggio minimo di cemento: 300 kg/mc
 - Diametro massimo aggregato: 25 mm
 Gli Inerti dovranno essere marcati CE secondo prescrizioni norma UNI EN 12620:2008
 ACQUA: del chivo acquistato (comunque priva di cloruri).

- ACCIAIO D'ARMATURA: B450C saldobale e ad aderenza migliorata, controllato in stabilimento
- COPRIFERRO: 4,0 cm

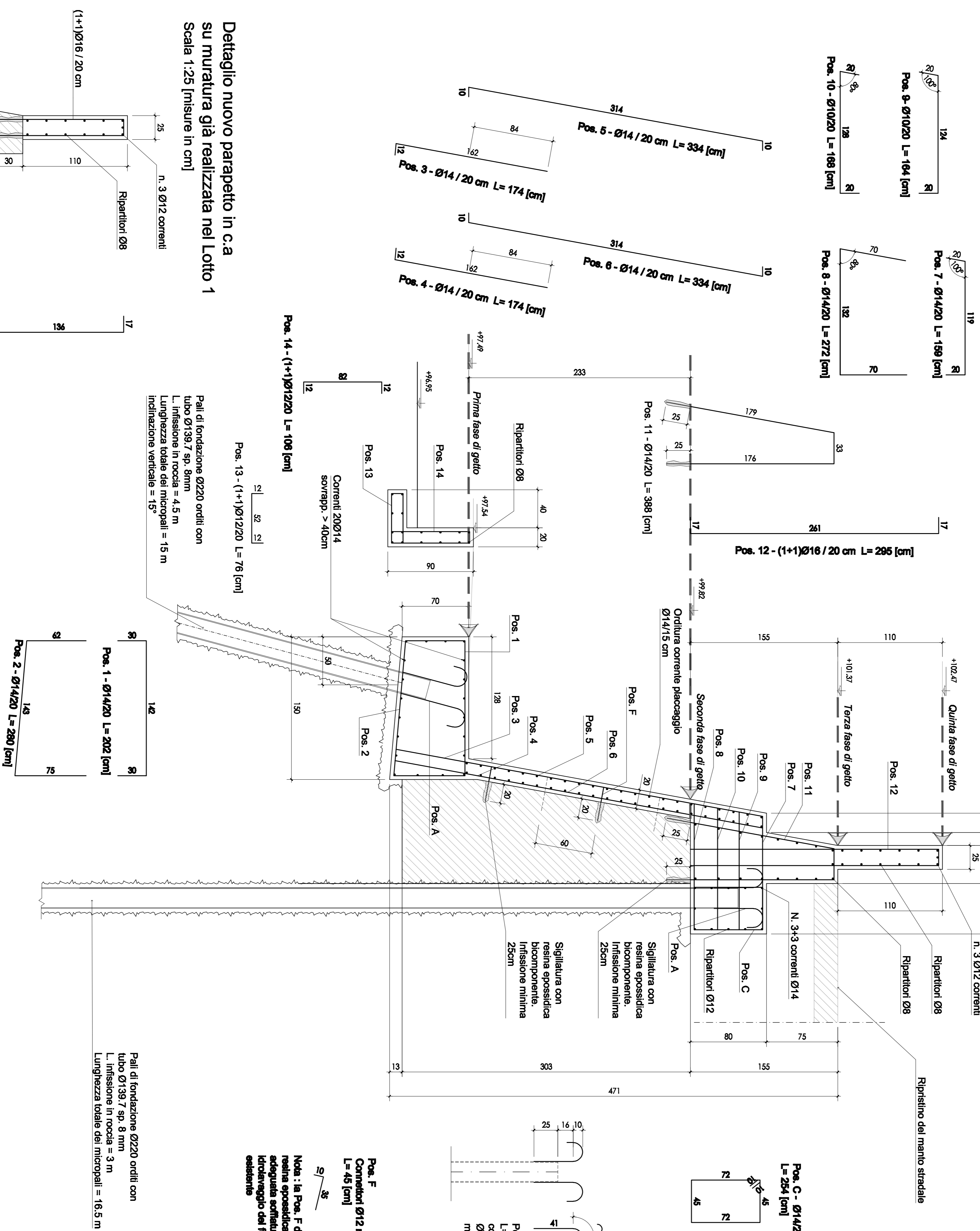
- OPERE GEOTECNICHE - MICROPALI:
 ACCIAIO PER ORDITURA MICROPALI (profilo tubolare Ø139,7x 8 mm): S355
 MALTA PER MICROPALI:
 Dosaggio minimo di cemento tipo 42,5 portland o d'altolavoro: 400 kg/mc
 Sabbia di fiume vagliata e perfettamente priva di impurità
 Connetti anfilite
 ACQUA: del chivo acquistato.

- tutte le misure planimetriche e tutte le quote altimetriche sono da verificare preliminarmente in sito a cura del costruttore, qualora si riscontrassero aderenze superiori al 5% concludere il progettista e il D.L. per gli eventuali adeguamenti.
- comunicare in anticipo la data del getto/prelievi e chiedere visto di controllo della d.l. prima di effettuare.
- concordare le misure ipometriche prima di ogni approvazione.

<p>SEM SIRONELLI PIARO MONCALVA INGEGNERI ASSOCIATI GENOVA <small>Via Sestini 1 - 16121 Genova - Tel. 010/56200000</small></p>	<p>Comitente: COMUNE DI GENOVA SETTORE GESTIONE CONTRATTO ASTRER-STRADE</p> <p>Oggetto: LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI CONTENIMENTO DI VIA LODI NEI PRESSI DEL CIVICO 264</p> <p>Titolo: Progetto esecutivo Lotto 2 Intervento Fase 1 - Placcaggio - Orditure</p>	<p>DATA : 25/10/2021</p> <p>Rev. A</p> <p>SCALA 1:25</p> <p>COD. CONTI SS IS 888 811 A</p>
--	---	--

N.011

Lotto 2 - Sezione tipica Fase 2 - orditura Placcaggio Scala 1:25 [misure in cm]



NOTE & MATERIALI

- OPERE IN ELEVAZIONE (PLACCAGGIO E CONTRAFFORTI):
- CONGLOMERATO CEMENTIZIO C28/35 VIBRATO IN OPERA
- CLASSE DI ESPOSIZIONE (ai sensi della UNI 11104) : XC1 (asciutto o raramente bagnato)
- RAPPORTO ACQUA CEMENTO MASSIMO : 0.50
- CONSISTENZA FLUIDA: S4 (slump 160-210 mm) PER SOLETTE, SETTI, TRAVI E PILASTRI
- CONSISTENZA SEMIFLUIDA: S3 (slump 100-150 mm) PER SCALE, RAMPE, FALDE
- CEMENTO tipo 42.5, portland o d'altolavoro
- ADDITIVI NEL GETTO:
 - antigelo in caso di temperature < 3°C
 - fluidificanti/acceleranti/ritardanti su eventuale specifico della D.L.
- GRANULOMETRIA E DOSAGGIO INERTI: (Non è consentito il misto di filler)
 - Dosaggio minimo di cemento: 350 kg/mc
 - Diametro massimo aggregato: 25 mm PER PILASTRI E TRAVI
 - Diametro massimo aggregato: 20 mm PER SOLETTE E SETTI
- Gli inerti dovranno essere marcati CE secondo prescrizioni norme UNI EN 12620:2008
- ACQUA: del tipo acquedotto (comunque priva di cloruri).

- OPERE DI FONDAZIONE:
- CONGLOMERATO CEMENTIZIO C28/35 VIBRATO IN OPERA
- CLASSE DI ESPOSIZIONE (ai sensi della UNI 11104) : XC2 (bagnato o raramente asciutto)
- RAPPORTO ACQUA CEMENTO MASSIMO : 0.50
- CONSISTENZA FLUIDA: S4 (slump 160-210 mm) PER FONDAZIONI E MURI
- CEMENTO tipo 42.5, portland o d'altolavoro
- ADDITIVI NEL GETTO:
 - antigelo in caso di temperature < 3°C
 - fluidificanti/acceleranti/ritardanti su eventuale specifico della D.L.
- GRANULOMETRIA E DOSAGGIO INERTI: (Non è consentito il misto di filler)
 - Dosaggio minimo di cemento: 300 kg/mc
 - Diametro massimo aggregato: 25 mm
- Gli inerti dovranno essere marcati CE secondo prescrizioni norme UNI EN 12620:2008
- ACQUA: del tipo acquedotto (comunque priva di cloruri).

- ACCAIO D'ARMATURA: B450C salde e ad aderenza migliorata, controllato in stabilimento
- CORRIERE: 40 cm

OPERE GEOTECNICHE - MICROPALI:

ACCAIO PER ORDITURA MICROPALI (profilo tubolare Ø139.7x8 mm): S355

MALTA PER MICROPALI:

Dosaggio minimo di cemento tipo 42.5 portland o d'altolavoro: 400 kg/mc
Sabbia di fiume vogliata e perfettamente priva di impurità
Cemento antistatico
ACQUA: del tipo acquedotto.

- tutte le misure planimetriche e tutte le quote altimetriche sono da verificare preliminarmente in sito a cura del costruttore, qualora si riscontrassero aderenze superiori al 5% andrà convocato il progettista e lo D.L. per gli eventuali adeguamenti
- comunicare in anticipo la data dei getti/prelievi e chiedere visto di controllo della D.L. prima di effettuare.
- controllare le misure riportate prima di ogni approvazione.

Committente:	CONLINE DI GENOVA SETTORE GESTIONE CONTRATTO ASTER-STRADE	DATA: 25/10/2021
Oggetto:	LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI CONTENIMENTO DI VIA LODI NEI PRESSI DEL CIVICO 264	Rev. A
Titolo:	Progetto esecutivo Lotto 2 Intervento Fase 2 - Placcaggio - Orditure	SCALA 1:25 COD. CLIENTI SISE SISE 8124
		N.012

Cronologico n. del

COMUNE DI GENOVA

Scrittura privata in forma elettronica per l'affidamento dei lavori di LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI CONTENIMENTO DI VIA LODI NEI PRESSI DEL CIVICO 264 / LOTTO 2 - CUP B37H20000200004 – MOGE 20364

Tra

il **COMUNE DI GENOVA**, nella veste di stazione appaltante, con sede in Genova, Via Garibaldi n. 9, Codice Fiscale 00856930102, rappresentato da nato a il giorno e domiciliato presso la sede del Comune, nella qualità di

E

l'Impresa con sede in, CAP di seguito per brevità denominata Impresa o appaltatore, Codice Fiscale, Partita IVA e numero di iscrizione al Registro delle Imprese presso la Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura di Genova n. rappresentata da nato a il e domiciliato presso la sede dell'Impresa nella sua qualità di

Si Premette

- che con determinazione dirigenziale della Direzione n. del esecutiva dal, l'Amministrazione Comunale ha stabilito di procedere, mediante esperimento di procedura negoziata telematica, ai sensi della Legge 11 settembre 2020, n. 120, al conferimento in appalto dell'esecuzione dei lavori di cui in epigrafe per un importo stimato a base di gara di **Euro 373.141,60**, di cui **Euro 47.020,94** per oneri per la sicurezza ed **Euro 10.000,00** per opere in economia, entrambi non soggetti a ribasso, il tutto oltre I.V.A.;

- che per l'esecuzione dei lavori è richiesta la qualifica nella Categoria Prevalente **OG3 pari**

al 54,03%;

- che la procedura di gara si è regolarmente svolta come riportato nel verbale Cronologico

n. del

- che con Determinazione Dirigenziale della Direzione n., adotta

ta il il Comune ha aggiudicato l'appalto di cui trattasi all'Impresa, che

ha offerto il ribasso percentuale del% (.....virgola.....per cento),

sull'importo dei lavori a corpo posto a base di gara;

- che l'Impresa è in possesso di attestazione SOA n. /...../00 in corso di

validità ed è pertanto in possesso della categoria - classe - necessaria per

l'esecuzione dell'appalto; nei suoi confronti è stato emesso D.U.R.C. regolare con scadenza

in data

- che sono stati compiuti gli adempimenti di cui all'art. 76, comma 5, lettera a), del Codice.

Quanto sopra premesso si conviene e stipula quanto segue.

Articolo 1. Oggetto del contratto.

1. Il Comune di Genova affida in appalto, all'appaltatore, che accetta senza riserva alcuna,

l'esecuzione dei lavori di **LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL MURO DI CONTENIMENTO**

DI VIA LODI NEI PRESSI DEL CIVICO 264 / LOTTO 2

2. L'appaltatore s'impegna alla loro esecuzione alle condizioni di cui al presente contratto e

agli atti a questo allegati o da questo richiamati.

3. S'intendono espressamente richiamate le norme legislative e le altre disposizioni vigenti

al momento dell'invio della lettera di invito relativa al presente affidamento ossia alla data

del giorno 11.09.2019 e in particolare il Codice, il D.M. n.49/2018 di seguito Decreto, il

D.P.R. n. 207/2010 di seguito Regolamento e il D.M. n. 145/2000 per quanto ancora vigenti.

Articolo 2. Capitolato d'Appalto.

1. L'appalto è conferito e accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile del presente contratto e delle previsioni delle tavole grafiche progettuali depositate agli atti della Direzione proponente e del Capitolato Speciale d'Appalto unito alla determinazione dirigenziale della Direzione n., esecutiva dal, che qui si intende integralmente riportata e trascritta con rinuncia a qualsiasi contraria eccezione e che le Parti conoscono avendone sottoscritto, per accettazione con firma digitale, copia su supporto informatico che è depositata agli atti della Stazione Unica Appaltante Setto-re Lavori.

2. L'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto dal R.U.P in data, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

Articolo 3. Ammontare del contratto.

1. L'importo contrattuale, al netto dell'I.V.A. e fatta salva la liquidazione finale, ammonta ad Euro (...../.....) di cui Euro (...../.....) per oneri per la sicurezza.

2. Il contratto è stipulato interamente "a misura", ai sensi dell'art. 3, lettera eeeee) del Codice, per cui i prezzi unitari di cui all'elenco prezzi, integrante il progetto, con l'applicazione del ribasso offerto in sede di gara, costituiscono l'elenco dei prezzi unitari contrattuali.

3. I lavori in economia a termini di contratto, non danno luogo ad una valutazione a misura, ma sono inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera, trasporti e noli, sono liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei

lavori incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.

Articolo 4. Termini per l'inizio e l'ultimazione dei lavori.

1. I lavori devono essere consegnati dal Direttore dei Lavori, previa disposizione del Responsabile del Procedimento, entro il termine di giorni quarantacinque dall'avvenuta stipula del contratto d'appalto.

2. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori in appalto è fissato in (.....) giorni naturali, successivi e continui, decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Articolo 5. Penale per i ritardi.

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori o per le scadenze fissate nel programma temporale dei lavori è applicata una penale pari all'1‰ (unpermille) dell'importo contrattuale corrispondente a Euro (...../.....).

2. La penale, con l'applicazione della stessa aliquota di cui al comma 1 e con le modalità previste dal Capitolato Speciale d'Appalto, trova applicazione anche in caso di ritardo nell'inizio dei lavori, nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione.

La misura complessiva della penale non può superare il 10% (diecipercento). In tal caso la Civica Amministrazione ha la facoltà di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore.

Articolo 6. Sospensioni o riprese dei lavori.

1. È ammessa la sospensione dei lavori per il tempo necessario a farne cessare le cause, nei casi e nei modi stabiliti dall'art. 107 del Codice e con le modalità di cui all'art. 10 del Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti in data 7 marzo 2018 n. 49.

2. Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori, disposti per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4 dell'art. 107 del Codice, il risarcimento dovuto all'esecutore sarà quantificato sulla base dei criteri di cui all'art. 10 comma 2 lett. a), b), c) e d) del Decreto.

Articolo 7. Direzione di cantiere.

1. La Direzione del cantiere ai sensi dell'articolo 6 del D. M. n. 145/2000 è assunta dal nato a il giorno, abilitato secondo le previsioni del Capitolato Speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire.

L'appaltatore si impegna a comunicare tempestivamente alla Direzione lavori le eventuali modifiche del nominativo di cantiere.

2. L'appaltatore, 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. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

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

Articolo 8. Invariabilità del corrispettivo.

1. Non è prevista alcuna revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del Codice Civile, salvo quanto disposto dall'articolo 106, comma 1 lettera a) del Codice.

Articolo 9. Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo.

1. Ai sensi dell'art. 35 comma 18 del Codice, è prevista la corresponsione in favore dell'appaltatore di un'anticipazione pari al ...% (.....) calcolato in base al valore del contratto, pari a Euro (/.....).

2. All'appaltatore saranno corrisposti pagamenti in acconto in ragione dell'effettivo andamento dei lavori ogni giorni, con le modalità di cui agli artt. 13 e 14 del Decreto, al netto della ritenuta dello 0,50% di cui all'articolo 30 comma 5-bis del Codice.

La persona abilitata a sottoscrivere i documenti contabili è il, di cui ante.

L'appaltatore è obbligato a emettere fattura elettronica; in caso di mancato adempimento a tale obbligo il Comune di Genova non potrà liquidare i corrispettivi dovuti e rigetterà le fatture elettroniche pervenute qualora non contengano i seguenti dati: il numero d'ordine qualora indicato dalla Civica Amministrazione, il numero di C.I.G. e C.U.P. e il codice IPA che è

Quest'ultimo codice potrà essere modificato in corso di esecuzione del contratto, l'eventuale modifica verrà prontamente comunicata al fornitore via PEC.

Le parti stabiliscono che i pagamenti relativi dovranno essere effettuati dal Comune entro i termini di:

30 giorni dalla maturazione dello stato di avanzamento per l'emissione del certificato di pagamento; 30 giorni dall'emissione del certificato di pagamento per l'ordine di pagamento.

Ciascun pagamento sia nei confronti dell'appaltatore che degli eventuali subappaltatori sarà subordinato alla verifica della regolarità del Documento Unico di Regolarità Contributiva (D.U.R.C.).

In caso di inadempienza contributiva e/o ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 del Codice.

Si procederà al pagamento dei subappaltatori, in conformità a quanto prescritto dall'art. 105 del Codice.

Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore e comunque non imputabili al medesimo,

l'appaltatore può chiedere e ottenere che si provveda alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento.

Al termine dei lavori, entro 45 giorni successivi alla redazione del Certificato di ultimazione dei lavori, il Direttore dei lavori compila il conto finale dei lavori con le modalità di cui all'art. 14 comma 1 lett. e) del Decreto.

Il certificato di pagamento relativo alla rata di saldo è rilasciato dal R.U.P. all'esito positivo del collaudo ai sensi dell'art. 113 bis comma 3 del Codice.

Il pagamento della rata di saldo è comunque subordinato alla costituzione di una cauzione o garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa ai sensi dell'art. 103 comma 6 del Codice.

Nel caso di pagamenti d'importo superiore a cinquemila euro, la Civica Amministrazione, prima di effettuare il pagamento a favore del beneficiario, provvederà a una specifica verifica, ai sensi di quanto disposto dall'art. 4 del D.M.E. e F. n. 40 del 18 gennaio 2008.

3. Ai sensi e per gli effetti del comma 5 dell'articolo 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i., il C.U.P. dell'intervento è B..... e il C.I.G. attribuito alla gara è

I pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'istituto bancario "Banca", Agenzia di - codice IBAN: IT....., dedicato in via esclusiva / non esclusiva alle commesse pubbliche, ai sensi del comma 1 dell'art. 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i..

La persona titolare o delegata ad operare sul suddetto conto bancario è il di cui ante, Codice Fiscale

Tutti i movimenti finanziari relativi al presente appalto devono essere registrati sui conti correnti dedicati anche in via non esclusiva e, salvo quanto previsto al comma 3 dell'art. 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i., devono essere effettuati esclusivamente tramite lo strumento del bonifico bancario o postale o con altri strumenti di incasso o di pagamento idonei a garantire la piena tracciabilità delle operazioni. In particolare i pagamenti destinati ai

dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali, nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite conto corrente dedicato anche in via non esclusiva alle commesse pubbliche, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione degli interventi.

L'Impresa medesima si impegna a comunicare, ai sensi del comma 7 dell'art. 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i., entro sette giorni, al Comune eventuali modifiche degli estremi indicati e si assume espressamente tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari previsti e derivanti dall'applicazione della Legge n. 136/2010 e s.m.i..

L'articolo 106 comma 13 del Codice regola la cessione di crediti già maturati. In ogni caso la Civica Amministrazione potrà opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in base al presente contratto.

Art. 10. Ultimazione lavori.

L'intervenuta ultimazione dei lavori viene accertata e certificata dal Direttore dei Lavori secondo le modalità previste dall'art. 12 comma 1 del Decreto. Il certificato di ultimazione lavori 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 Lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori.

Articolo 11. Regolare esecuzione e collaudo, gratuita manutenzione.

1. L'accertamento della regolare esecuzione dei lavori, nei modi e nei termini di cui all'art. 102 del Codice, secondo le prescrizioni tecniche prestabilite e in conformità al presente contratto, avviene con l'emissione del certificato di regolare esecuzione. Le parti convengono che detta emissione avvenga non oltre tre mesi dall'ultimazione delle prestazioni oggetto del contratto.

2. 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 degli

atti di collaudo da effettuarsi entro i termini di legge; resta nella facoltà della stazione ap-

paltante richiedere la consegna anticipata di parte e di tutte le opere ultimate.

Articolo 12. Risoluzione del contratto e recesso della stazione appaltante.

Il Comune procederà alla risoluzione del contratto, nei casi individuati dall'art. 108 del Codi-

ce. Costituiscono comunque causa di risoluzione:

a) grave negligenza e/o frode nell'esecuzione dei lavori;

b) inadempimento alle disposizioni del Direttore dei Lavori, pregiudizievole, del rispetto dei termini di esecuzione del contratto;

c) manifesta incapacità o inidoneità nell'esecuzione dei lavori;

d) sospensione o rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori stessi nei termini previsti dal contratto;

e) subappalto non autorizzato, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto;

f) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera, in misura tale da pregiudicare la funzionalità dell'opera;

g) proposta motivata del coordinatore per la sicurezza nella fase esecutiva ai sensi dell'art. 92, comma 1, lettera e), del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81;

h) impiego di manodopera con modalità irregolari o ricorso a forme di intermediazione abusiva per il reclutamento della manodopera;

i) inadempimento da parte dell'appaltatore, subappaltatore o subcontraente degli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui alla Legge n. 136/2010;

j) in caso di mancato rispetto delle clausole d'integrità del Comune di Genova sottoscritte per accettazione dall'appaltatore;

k) in caso di inosservanza degli impegni di comunicazione alla committenza per il successivo inoltro alla Prefettura di ogni illecita richiesta di danaro, prestazione o altra utilità nonché offerta di protezione o ogni illecita interferenza avanzata prima della gara e/o dell'affidamento ovvero nel corso dell'esecuzione dei lavori nei confronti di un proprio rappresentante, agente o dipendente, delle imprese subappaltatrici o di ogni altro soggetto che intervenga a qualsiasi titolo nella realizzazione dell'intervento e di cui lo stesso venga a conoscenza;

l) qualora in sede di esecuzione si riscontri la presenza di "attività sensibili", inosservanza degli impegni di comunicazione alla Committenza, ai fini delle necessarie verifiche, dei dati relativi alle società e alle imprese, anche con riferimento agli assetti societari, di cui intende av-valersi nell'affidamento dei servizi di cui all'art. 1, commi 53 e 54, della legge 6 novembre 2012, n. 190 (I. Trasporto di materiali a discarica per conto terzi; II. Trasporto anche transfrontaliero per smaltimenti di rifiuti per conto terzi; III. Estrazione, fornitura e trasporto di terra e materiali inerti; IV. Confezionamento, fornitura e trasporto di calcestruzzi e di bitume; V. Noli a freddo di macchinari; VI Fornitura di ferro lavorato; VII. Noli a caldo; VIII. Auto-transporto per conto terzi; IX. Guardiania ai cantieri).

m) in caso di esito interdittivo delle informative antimafia emesse dalla Prefettura per l'aggiudicatario o il contraente.

2. Fatto salvo, nei casi di risoluzione, il diritto all'escussione della garanzia prestata dall'appaltatore ai sensi dell'art.103 del Codice, l'appaltatore è sempre tenuto al risarcimento dei danni a lui imputabili.

3. Ai sensi e con le modalità di cui all'art. 109 del Codice, il Comune ha il diritto di recedere in qualunque tempo dal contratto, previo il pagamento dei lavori eseguiti, nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere e del decimo dell'importo delle opere non eseguite,

calcolato sulla base del comma 2 del predetto articolo.

Articolo 13. Controversie.

1. Qualora siano iscritte riserve sui documenti contabili, trova applicazione l'art. 205 del Codice in tema di accordo bonario.

2. In ottemperanza all'art. 205 comma 2 del Codice, prima dell'approvazione del certificato di collaudo ovvero CRE, qualunque sia l'importo delle riserve, il RUP attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte. Tutte le controversie conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario di cui l'art. 205 del codice, saranno devolute all'Autorità Giudiziaria competente - Foro esclusivo di Genova.

TITOLO III – ADEMPIMENTI CONTRATTUALI SPECIALI

Articolo 14. Adempimenti in materia antimafia e applicazione della Convenzione S.U.A. sottoscritto tra Comune di Genova e Prefettura U.T.G. di Genova in data 22 ottobre 2018; clausole d'integrità e anti – pantouflage.

1. Le clausole d'integrità sottoscritte in sede di partecipazione alla gara e a cui si rimanda integralmente, stabiliscono la reciproca, formale obbligazione del Comune di Genova e dell'appaltatore di conformare i propri comportamenti ai principi di lealtà, trasparenza e correttezza nonché l'espreso impegno anticorruzione di non offrire, accettare o richiedere somme di denaro o qualsiasi altra ricompensa, vantaggio o beneficio, come previsto dai codici di comportamento vigenti, sia direttamente che indirettamente tramite intermediari, al fine dell'assegnazione del contratto e/o al fine di distorcerne la relativa corretta esecuzione.

2. Vengono qui richiamati in particolare gli articoli 3 Obblighi degli operatori economici, 5 Obblighi dell'operatore economico aggiudicatario, 6 sanzioni e 8 controlli delle Clausole d'integrità sottoscritte in sede di partecipazione.

3. L'appaltatore ha dichiarato di non trovarsi in situazioni di controllo o di collegamento con altri concorrenti o in una qualsiasi relazione, anche di fatto, che abbia comportato che le of-

ferte siano imputabili a un unico centro decisionale e di non essersi accordato o di non accordarsi con altri partecipanti alla gara.

4. E' obbligo dell'appaltatore denunciare ogni illecita richiesta di denaro, prestazione o altra utilità a essa formulata prima della gara o nel corso dell'esecuzione dei lavori, anche attraverso suoi agenti, rappresentanti o dipendenti e comunque ogni illecita interferenza nelle procedure di aggiudicazione o nella fase di esecuzione dei lavori.

5. L'appaltatore assume l'obbligo di effettuare le comunicazioni alla Prefettura di ogni illecita richiesta di danaro, prestazione o altra utilità nonché offerta di protezione o ogni illecita interferenza avanzata prima della gara e/o dell'affidamento ovvero nel corso dell'esecuzione dei lavori nei confronti di un proprio rappresentante, agente o dipendente, delle imprese subappaltatrici e di ogni altro soggetto che intervenga a qualsiasi titolo nella realizzazione dell'intervento e di cui lo stesso venga a conoscenza.

6. L'affidatario attesta di non trovarsi nella condizione prevista dall'art. 53 comma 16-ter del D.Lgs. n. 165/2001 (pantouflage o revolving door) in quanto non ha concluso contratti di lavoro subordinato o autonomo e, comunque, non ha attribuito incarichi ad ex dipendenti della stazione appaltante che hanno cessato il loro rapporto di lavoro da meno di tre anni e che negli ultimi tre anni di servizio hanno esercitato poteri autoritativi o negoziali per conto della stessa stazione appaltante nei confronti del medesimo affidatario.

Articolo 15. Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere.

1. L'appaltatore ha depositato presso la stazione appaltante:

a) il documento di valutazione dei rischi di cui all'art. 17, comma 1, lettera a), del D.Lgs. 9.aprile 2008 n. 81, redatto secondo le prescrizioni di cui all'articolo 28 del medesimo Decreto; b) un proprio piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relativa responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori.

ri, quale piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui

al

successivo capoverso.

La stazione appaltante ha messo a disposizione il piano di sicurezza e di coordinamento di

cui all'art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, predisposto da Ing. Alessandro Romelli in data

10.10.2019, del quale l'appaltatore, avendone sottoscritto per accettazione l'integrale con-

tenuto, assume ogni onere e obbligo.

2. I piani di sicurezza e di coordinamento di cui al precedente capoverso, il piano operativo

di sicurezza di cui alla lettera b), formano parte integrante e sostanziale del presente con-

tratto d'appalto, pur non essendo allo stesso materialmente allegati, ma sono depositati

agli atti.

Articolo 16. Subappalto.

1. Il contratto non può essere ceduto, a pena di nullità.

2. I lavori che l'appaltatore ha indicato in sede di offerta di subappaltare, nel rispetto

dell'art. 105 del codice, riguardano le seguenti attività facenti parte della categoria preva-

lente: e i lavori appartenenti alle Categorie

Articolo 17. Garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva

1. A garanzia degli impegni assunti con il presente contratto o previsti negli atti da questo

richiamati, l'impresa ha prestato apposita garanzia fidejussoria (cauzione

definitiva) mediante polizza fidejussoria rilasciata dalla Compagnia "....."

numero Agenzia - emessa in data per l'im-

porto di Euro ridotto nella misura del 50% ai sensi degli art. 103 e 93

comma 7 del codice, avente validità fino alla data di emissione del certificato di collaudo e

in ogni caso fino al decorso di 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione lavori risultante dal

relativo certificato.

2. La garanzia deve essere integrata ogni volta che la stazione appaltante abbia proceduto alla sua escussione, anche parziale, ai sensi del presente contratto.

Articolo 18. Responsabilità verso terzi e assicurazione.

1. L'appaltatore assume la responsabilità di danni arrecati a persone e cose in conseguenza dell'esecuzione dei lavori e delle attività connesse, nonché a quelli che essa dovesse arrecare a terzi, sollevando il Comune di Genova da ogni responsabilità al riguardo.

2. Ai sensi e per gli effetti dell'art. 103 comma 7 del Codice dell'art. 30 del Capitolato Speciale d'Appalto, l'appaltatore ha stipulato polizza assicurativa per tenere indenne il Comune dai rischi derivanti dall'esecuzione dei lavori a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, con una somma assicurata pari a Euro (...../00) [pari all'importo contrattuale] e che preveda una garanzia per responsabilità civile verso terzi per un massimale di Euro (...../00), considerato il contesto in cui si eseguiranno i lavori, nelle immediate vicinanze di una pista di atletica, di viabilità carrabile e pedonale e di un'autorimessa

Detta polizza è stata emessa in applicazione dello schema tipo 2.3 di cui al D.M. 12 marzo 2004 n. 123. Qualora per il mancato rispetto anche di una sola delle condizioni di cui all'art. 2, lettere c) ed e), articolo 10, lettere a) e c) del suddetto schema contrattuale, la garanzia della polizza assicurativa per i danni da esecuzione non sia operante, l'appaltatore sarà direttamente responsabile nei confronti del Comune per i danni da questo subiti in dipendenza dell'esecuzione del contratto d'appalto.

TITOLO IV - DISPOSIZIONI FINALI

Articolo 19. Documenti che fanno parte del contratto.

1. Fanno parte integrante del presente contratto, sebbene non allegati in quanto non materialmente e fisicamente uniti al medesimo, ma depositati agli atti del Comune di Genova, avendone comunque le Parti presa diretta conoscenza e accettandoli integralmente, i se-

guenti documenti: a) il Capitolato Generale d'Appalto approvato con D.M. 19 aprile 2000 n. 145 e il D.P.R. n. 207/2010 per quanto ancora vigente al momento dell'invito; b) tutti gli elaborati grafici progettuali elencati nel Capitolato Speciale d'Appalto; c) i piani di sicurezza previsti dall'art. 13 del presente contratto; d) le clausole d'integrità sottoscritte in sede di gara.

Articolo 20. Elezione di domicilio

1. Ai sensi dell'art. 2 comma 1 del D.M. n. 145/2000 l'appaltatore elegge domicilio presso

Articolo 21. Informativa sul trattamento dei dati personali (art. 13 Regolamento UE N. 679/2016).

1. Il Comune di Genova, in qualità di titolare del trattamento dati (con sede in Genova Via Garibaldi 9 - tel. 010/557111; e-mail urpgenova@comune.genova.it, PEC comunegenova@postemailcertificata.it), tratterà i dati personali conferiti con il presente contratto, con modalità prevalentemente informatiche e telematiche, e per le finalità previste dal regolamento (UE) n. 679/2016, per i fini connessi al presente atto e dipendenti formalità, ivi incluse le finalità di archiviazione, ricerca storica e analisi a scopi statistici.

Articolo 22. Spese di contratto, imposte, tasse e trattamento fiscale.

1. Tutte le spese alle quali darà luogo il presente atto, inerenti e conseguenti (imposte, tasse ecc.), comprese quelle occorse per la procedura di gara sono a carico dell'Impresa

2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello della data di emissione del certificato di regolare esecuzione.

3. Ai fini fiscali si dichiara che i lavori di cui al presente contratto sono soggetti all'imposta sul valore aggiunto, per cui si richiede la registrazione in misura fissa ai sensi dell'art. 40 del

D.P.R. 26 aprile 1986 n. 131. Imposta di bollo assolta in modo virtuale.

4. L'imposta sul valore aggiunto, alle aliquote di legge, è a carico della stazione appaltante.

5. La presente scrittura privata non autenticata verrà registrata solo in caso d'uso ai sensi dell'articolo 5 del T.U. approvato con D.P.R. n. 131 del 26 aprile 1986.

Gli effetti della presente scrittura privata, stipulata in modalità elettronica, composta di pagine, il cui allegato è parte integrante e sostanziale pur essendo depositato agli atti, decorrono dalla data dell'ultima sottoscrizione mediante firma elettronica che verrà comunicata alle parti sottoscrittrici mediante posta certificata inviata dalla Stazione Unica Appaltante Settore Lavori.

Per il Comune di Genova arch. / ing. *sottoscrizione digitale*

Per l'Impresa Sig. *sottoscrizione digitale*

NF/1021/2238

28/10/2021



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT
SETTORE GESTIONE CONTRATTO ASTER - STRADE

OGGETTO: Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi - 2° lotto.

VERBALE DI VERIFICA DEL PROGETTO ESECUTIVO

(ai sensi dell'art. 26 del D.Lgs. n. 50/2016)

Ai sensi dell'articolo 26 del D. Lgs. N. 50/2016, alla presenza dei progettisti Ing. Eugenio Evaso e Ing. Gabriele Moncalvo dello Studio Signorelli Evaso Moncalvo Ingegneri Associati, si procede alla verifica della documentazione progettuale esecutiva dell'intervento in oggetto.

Il progetto è costituito da:

Relazioni specialistiche:

- C21019 SS REL E STR 0 001 A_relazione generale
- C21019 SS REL E STR 0 002 A_relazione di calcolo e geotecnica
- C21019 SS REL E STR 0 003 A_capitolato speciale d'appalto
- C21019 SS REL E STR 0 004 A_relazione geologica
- C21019 SS REL E STR 0 005 A_piano di sicurezza e coordinamento
- C21019 SS REL E STR 0 006 A_quadro economico
- C21019 SS REL E STR 0 007 A_cronoprogramma
- C21019 SS REL E STR 0 008 A_piano di sicurezza e coordinamento_Covid 19
- C21019 SS REL E STR 0 009 A_fascicolo dell'opera
- C21019 SS REL E STR 0 010 A_piano di manutenzione
- C21019 SS EPR E STR 0 001 A - Elenco prezzi
- C21019 SS EPR E STR 0 002 A - Analisi prezzi
- C21019 SS CME E STR 0 001 A - Computo metrico estimativo
- C21019 SS CME E STR 0 002 A - Quadro incidenza manodopera
- Schema di contratto

Elaborati grafici:

- C21019 SS DIS E STR 0 001 A_Lotto 2_Planimetria Stato di fatto
- C21019 SS DIS E STR 0 002 A_Lotto 2_Planimetria Intervento
- C21019 SS DIS E STR 0 003 A_Lotto 2_Planimetria Intervento Fase 1
- C21019 SS DIS E STR 0 004 A_Lotto 2_Planimetria Intervento Fase 2
- C21019 SS DIS E STR 0 005 A_Lotto 2_Prospetto Intervento Fase 1
- C21019 SS DIS E STR 0 006 A_Lotto 2_Prospetto Intervento Fase 1 - raffronto
- C21019 SS DIS E STR 0 007 A_Lotto 2_Prospetto Intervento Fase 2
- C21019 SS DIS E STR 0 008 A_Lotto 2_Prospetto Intervento Fase 2 - raffronto
- C21019 SS DIS E STR 0 009 A_Lotto 2_Sezioni Intervento Fase 1 e 2 - raffronto
- C21019 SS DIS E STR 0 010 A_Lotto 2_Intervento Fase 1 - orditura contrafforte
- C21019 SS DIS E STR 0 011 A_Lotto 2_Intervento Fase 1 - orditura placcaggio
- C21019 SS DIS E STR 0 012 A_Lotto 2_Intervento Fase 2 - orditura placcaggio

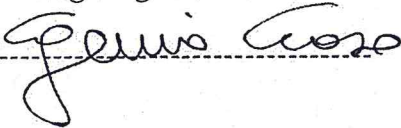
Visto che i documenti previsionali e programmatici per tale intervento riportano la somma complessiva pari ad Euro 500.000,00.

Il sottoscritto Responsabile Unico del Procedimento, considerato che la documentazione risulta rispondente a quanto stabilito all'art. 26, comma 3,4, e 5 del D.Lgs. 50/2016, esprime parere favorevole alla documentazione progettuale esecutiva elaborata.

Genova, li 27.10.2021

I PROGETTISTI

Ing. Eugenio Evaso

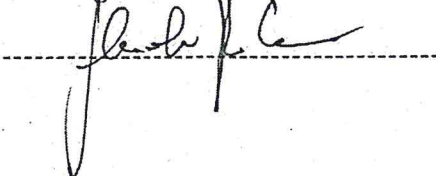


IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Gian Luigi Gatti



Ing. Gabriele Moncalvo



NP/2021/2240

28/10/2021



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT
SETTORE GESTIONE CONTRATTO ASTER - STRADE

OGGETTO: Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi – 2° lotto.

RAPPORTO CONCLUSIVO DI VERIFICA DEL PROGETTO ESECUTIVO

(ai sensi dell'art. 26, comma 8 del D.Lgs. 50/2016)

Il sottoscritto Dott. Ing. Gian Luigi Gatti, in qualità di Responsabile del Procedimento, viste le risultanze del verbale di verifica redatto in data 27.10.2021, in contraddittorio con i progettisti Ing. Eugenio Evaso e Ing. Gabriele Moncalvo dello Studio Signorelli Evaso Moncalvo Ingegneri Associati, avendo inoltre accertato la libera disponibilità di aree e immobili oggetto dei lavori, ai sensi dell'art. 31 c. 4e) del D.Lgs. n. 50/2016;

DICHIARA

conclusa con esito positivo la procedura di verifica del progetto esecutivo dei lavori in oggetto.

Genova, li 27.10.2021

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Gian Luigi Gatti

NP/2021/2239
28/10/2021



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT
SETTORE GESTIONE CONTRATTO ASTER - STRADE

OGGETTO: Lavori di messa in sicurezza del muro di contenimento di Via Lodi - 2° lotto.

VALIDAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO
(ai sensi dell'art. 26 comma 8 del D.Lgs. 50/2016)

Il sottoscritto Responsabile del Procedimento Ing. Gian Luigi Gatti, viste le risultanze positive del rapporto conclusivo di verifica redatto in data 27.10.2021,

DICHIARA

conclusa con esito positivo la procedura di validazione di cui all'art. 26 c. 8 del D.Lgs. 50/2016, del progetto esecutivo dei lavori in oggetto.

Genova, li 27.10.2021

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Gian Luigi Gatti