



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'
SETTORE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI, VALLATE

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2021-191.1.0.-50

L'anno 2021 il giorno 25 del mese di Maggio il sottoscritto Grassano Giorgio in qualita' di dirigente di Settore Idrogeologia E Geotecnica, Espropri, Vallate, ha adottato la Determinazione Dirigenziale di seguito riportata.

OGGETTO: APPROVAZIONE DEL PROGETTO POST-ESECUZIONE DEI LAVORI DI SOMMA URGENZA PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRO-GEOLOGICO LUNGO UN TRATTO DEL T. CERUSA PRESSO L'ABITATO DI FIORINO IN CONSEGUENZA DEGLI EVENTI CALAMITOSI DEL 22-23-24 NOVEMBRE 2019.
(C.U.P.: B33H19001920004- MOGE: 20442 – CIG: 81397172F6)

Adottata il 25/05/2021
Esecutiva dal 25/05/2021

25/05/2021

GRASSANO GIORGIO

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'
SETTORE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI, VALLATE

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2021-191.1.0.-50

OGGETTO: APPROVAZIONE DEL PROGETTO POST-ESECUZIONE DEI LAVORI DI SOMMA URGENZA PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRO-GEOLOGICO LUNGO UN TRATTO DEL T. CERUSA PRESSO L'ABITATO DI FIORINO IN CONSEGUENZA DEGLI EVENTI CALAMITOSI DEL 22-23-24 NOVEMBRE 2019.

(C.U.P.: B33H19001920004- MOGE: 20442 – CIG: 81397172F6)

IL DIRIGENTE RESPONSABILE

Premesso che:

- nelle giornate del 22-23-24 novembre 2019, la città di Genova è stata interessata da eccezionali eventi meteo-idrologici avversi, che hanno determinato diverse situazioni di danno grave e di pericolo per la pubblica incolumità;
- la Regione Liguria ha richiesto al Governo la dichiarazione dello Stato di Emergenza ai sensi e per gli effetti dell'art.7, comma 1, lettera e) e dell'art.24, comma 1 del D.Lgs 1/2018 e, con Ordinanza del Capo della Protezione Civile n. 622 del 17/12/2019, il Presidente della Regione Liguria è stato nominato Commissario Delegato per fronteggiare l'emergenza derivante dagli eventi calamitosi di cui sopra;
- in relazione a detto evento la Civica Amministrazione ha posto in essere tutte le possibili azioni urgenti finalizzate al superamento della grave situazione, attivando anche interventi tramite procedure di Somma Urgenza;
- a tale riguardo con verbale di somma urgenza del 27/11/2019 (prot. NP/2019/411126 del 27.11.2019) è stata disposta alla società SCAVI E AUTOSTRASPORTI S.R.L., ai sensi dell'art. 163 del D.Lgs. n. 50/2016, l'immediata esecuzione dei lavori di somma urgenza relativi alla mitigazione del rischio idro-geologico lungo un tratto del T. Cerusa presso l'abitato di Fiorino;
- le opere previste per tali lavori di somma urgenza sono state qualificate in apposita perizia giustificativa redatta dalla struttura Geotecnica e Idrogeologia della Direzione Progetti per la

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

Città e quantificate “a misura” per un importo complessivo stimato di Euro 255.000,00, di cui Euro 11.125,00 per oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso ed Euro 22.000,00 per opere in economia, il tutto oltre I.V.A.;

- con deliberazione del Consiglio Comunale n. 103 del 12/12/2019 è stato approvato il suddetto intervento di somma urgenza per un importo complessivo di Euro 350.000,00;
- la spesa complessiva di cui sopra trova copertura finanziaria come meglio illustrato nella Determinazione Dirigenziale n. 2019-270.0.0.-30 adottata in data 19.12.2019, esecutiva ai sensi di legge dal 28/12/2019;
- con Determinazione Dirigenziale della Direzione Progetti per la Città D.D. n. 191.0.0.-8 del 09/03/2020 è stato preso atto dell'avvenuto affidamento dei lavori suddetti alla società SCAVI E AUTOSTRASPORTI S.R.L, con sede in CERANESI (GE), cap 16014, Via Lencisa 27/2, Codice Fiscale /Partita IVA 03341810103 che ha offerto una percentuale di ribasso del 25,000%;
- il contratto d'appalto è stato stipulato in data 18/03/2020 con numero di repertorio 363/2020;
- i lavori sono stati consegnati in data 27.11.2019 dal Direttore dei Lavori come da verbale di somma urgenza prot. NP/2019 n. 411126 del 27.11.2019, e ultimati nella loro essenzialità in data 20.09.2020 come risulta dal certificato di ultimazione lavori del 21/09/2020 (NP/2020/1766), con il quale sono stati assegnati ulteriori 30 giorni per il completamento di lavorazioni di piccola entità e del tutto marginali terminate in data 19/10/2020;
- l'importo contabilizzato dei lavori eseguiti è risultato pari a Euro 131.668,83, secondo le risultanze del conto finale redatto dal Direttore Lavori;
- in data 17/12/2020 (prot. NP/2020/2520), è stato redatto il Certificato di Regolare Esecuzione approvato con DD 191.1.0.-54 del 21/12/2020.

Considerato che:

- nel corso dei lavori di cui ante sono stati eseguiti gli interventi previsti in perizia, definendo compiutamente le opere mediante elaborati progettuali di livello esecutivo;
- nel rispetto della normativa vigente, il cui principio generale è quello che l'esecuzione di lavori avvenga sulla base di un progetto esecutivo, è necessario procedere all'approvazione ex post della documentazione progettuale degli interventi *as built*;
- a questo proposito, il progetto esecutivo dell'intervento di cui in epigrafe è costituito dai seguenti elaborati:

R01 - Relazione Tecnica (descrittiva - generale)

R02 - Relazione geologica

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

R03 - Relazione idraulica
R04 - Relazione Geotecnica e sulle strutture
R05 - Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti
R06 - Piano di sicurezza e di coordinamento e fascicolo dell'opera
C01 - Elenco Prezzi unitari
C02 - Computo metrico estimativo
C03 - Quadro economico
C04 - Analisi nuovi prezzi
TAV. 1 - Stato pre-intervento - Planimetria e sezioni
TAV. 2 - Stato previsto - Planimetria e sezioni
TAV. 3 - Raffronto - Planimetria e sezioni
TAV. 4 - Strutture - briglia di valle
TAV. 5 - Sezioni idrauliche significative

- per le specifiche caratteristiche degli interventi in argomento, i suddetti documenti sono da ritenersi esaustivi;
- il progetto esecutivo, come sopra indicato, è stato verificato, ai sensi dell'art. 26 D. Lgs. 50/2016, con esito positivo, dal RUP, in contraddittorio con il capo-progetto, come dato atto dal verbale di verifica in data 20/05/2021 (prot NP 21/05/2021.0001093.I);
- il R.U.P. ha conseguentemente proceduto alla validazione del progetto in argomento, ai sensi dell'art. 26, comma 8, D.Lgs 50/2016, come da verbale del 21/05/2021 (prot. NP 21/05/2021.0001104.I);
- detto verbale di validazione costituisce, ai sensi dell'art. 7, comma 1, lett.c), del D.P.R. 380/2001, titolo edilizio, vista l'approvazione dell'intervento con deliberazione del Consiglio Comunale n. 103 del 12/12/2019;
- i verbali sopra citati vengono entrambi allegati al presente provvedimento quale parte integrante e sostanziale;
- il quadro economico a consuntivo è il seguente:

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

QUADRO ECONOMICO FINANZIARIO DEGLI INTERVENTI A CONSUNTIVO

Interventi SU T. Cerusa Fiorino

CONSUNTIVO LAVORI IN APPALTO (A)

| | | |
|---|----------|-------------------|
| Importo lavori a misura | € | 154.403,23 |
| oneri della sicurezza | € | 868,02 |
| opere in economia | € | 15.827,29 |
| Totale importo lavori | € | 171.098,54 |
| <i>ribasso 25% su lavori a misura</i> | -€ | 38.600,81 |
| <i>ribasso 25% su lavori in economia (da applicare su 3.315,61)</i> | -€ | 828,90 |
| Totale importo lavori con ribasso | € | 131.668,83 |

CONSUNTIVO SOMME A DISPOSIZIONE DELLA AMMINISTRAZIONE (B)**Spese tecniche - IVA inclusa**

Progettazione, coordinamento sicurezza, collaudo, rilievi € 18.427,65

TOTALE SPESE TECNICHE € **18.427,65****Oneri aggiuntivi - IVA inclusa**

Incentivo ex art 113 D.Lgs 50/2016 [2% su importo base gara] € 5.100,00

Somme per imprevisti

Acquisizione di aree, espropri, accordi bonari e indennizzi € -

TOTALE ONERI AGGIUNTIVI € **5.100,00****Imposte di legge**

IVA sulle spese tecniche (22%)

IVA sui lavori in appalto (22%) € 28.967,14

TOTALE IMPOSTE DI LEGGE € **28.967,14****Totale somme a disposizione della Amministrazione** € **52.494,79****CONSUNTIVO FINANZIAMENTO DELL'OPERA**

Consuntivo Lavori in appalto (A) € 131.668,83

Consuntivo Somme a disposizione (B) € 52.494,79

Totale finanziamento (A+B) a consuntivo € **184.163,62**

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

Dato atto che:

- il presente provvedimento è regolare sotto il profilo tecnico, amministrativo e contabile ai sensi dell'art. 147 bis. comma 1 del D.lgs. 267/2000 (TUEL).

Atteso che la presente determinazione non comporta alcuna assunzione di spesa a carico del Bilancio Comunale.

Vista la Deliberazione del Consiglio Comunale n.17 del 03.03.2021 con la quale sono stati approvati i documenti Previsionali e Programmatici 2021/2023.

Vista la Deliberazione di Giunta Comunale n.52 del 18.03.2021 con cui è stato approvato il Piano Esecutivo di Gestione 2021/2023.

Visto l'art. 107 del d.lgs. 18/8/2000, n. 267;

Visti gli art. 77 e 80 dello Statuto del Comune di Genova;

Visti gli artt. 4, 16 e 17 del Decreto Legislativo 30/03/2001 n. 165 e s.m.i..

DETERMINA

- 1) che le premesse costituiscono parte integrante e sostanziale del presente provvedimento;
- 2) di approvare gli elaborati del progetto esecutivo dei lavori eseguiti in somma urgenza per la MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRO-GEOLOGICO LUNGO UN TRATTO DEL T. CERUSA PRESSO L'ABITATO DI FIORINO IN CONSEGUENZA DEGLI EVENTI CALAMITOSI DEL 22-23-24 NOVEMBRE 2019, per un importo lavori consuntivo di Euro 131.668,83 oltre IVA;
- 3) di dare atto dell'avvenuta validazione del progetto esecutivo, ai sensi dell'art. 26, comma 8, D.Lgs. 50/2016, come da verbale NP 21/05/2021.0001104.I e di far constare, pertanto, vista l'approvazione dell'intervento con deliberazione del Consiglio Comunale n. 103 del 12/12/2019, che è stato costituito il titolo edilizio, ai sensi dell'art. 7, comma 1, lett.c) del D.P.R. 380/2001;
- 4) 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;
- 5) di dare atto che il presente provvedimento è stato redatto nel rispetto della normativa sulla tutela dei dati personali.

Il Dirigente
Geol Giorgio Grassano

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

**AREA DELLE RISORSE TECNICO-OPERATIVE
DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'
SETTORE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI, VALLATE**

Oggetto: LAVORI DI SOMMA URGENZA PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRO-GEOLOGICO LUNGO UN TRATTO DEL T. CERUSA PRESSO L'ABITATO DI FIORINO IN CONSEGUENZA DEGLI EVENTI CALAMITOSI DEL 22-23-24 NOVEMBRE 2019.

(C.U.P.: B33H19001920004- MOGE: 20442 – CIG: 81397172F6)

VERBALE DI VERIFICA DEL PROGETTO ESECUTIVO

(ai sensi dell'art. 26 del D. Lgs. 50/2016)

Premesso che:

- nelle giornate del 22-23-24 novembre 2019, la città di Genova è stata interessata da eccezionali eventi meteo-idrologici avversi, che hanno determinato diverse situazioni di danno grave e di pericolo per la pubblica incolumità;
- in relazione a detto evento la Civica Amministrazione ha posto in essere tutte le possibili azioni urgenti finalizzate al superamento della grave situazione, attivando anche interventi tramite procedure di Somma Urgenza;
- a tale riguardo con verbale di somma urgenza del 27/11/2019 (prot. NP/2019/411126 del 27.11.2019) è stata disposta ai sensi dell'art. 163 del D.Lgs. n. 50/2016, l'immediata esecuzione dei lavori di somma urgenza relativi alla mitigazione del rischio idro-geologico lungo un tratto del T. Cerusa presso l'abitato di Fiorino;
- con deliberazione del Consiglio Comunale n. 103 del 12/12/2019 è stato approvato il suddetto intervento di somma urgenza per un importo complessivo di Euro 350.000,00 e tale spesa trova copertura finanziaria come meglio illustrato nella Determinazione Dirigenziale n. 2019-270.0.0.-30 adottata in data 19.12.2019, esecutiva ai sensi di legge dal 28/12/2019;
- i lavori sono stati consegnati in data 27.11.2019 e ultimati in data 19/10/2020, per un importo a consuntivo pari a Euro 131.668,83;
- in data 17/12/2020 (prot. NP/2020/2520), è stato redatto il Certificato di Regolare Esecuzione approvato con DD 191.1.0.-54 del 21/12/2020.

Considerato che:

- nel corso dei lavori di cui ante sono stati eseguiti gli interventi previsti in perizia, definendo compiutamente le opere mediante elaborati progettuali di livello esecutivo;

| | |
|----------------------------------|---------------|
| Verbale di verifica del progetto | Pagina 1 di 4 |
|----------------------------------|---------------|

Codice interno MOGE: 20442



COMUNE DI GENOVA

**AREA DELLE RISORSE TECNICO-OPERATIVE
DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'
SETTORE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI, VALLATE**

- a questo proposito, il progetto esecutivo dell'intervento di cui in epigrafe è costituito dai seguenti elaborati:

- R01 - Relazione Tecnica (descrittiva - generale)
- R02 - Relazione geologica
- R03 - Relazione idraulica
- R04 - Relazione Geotecnica e sulle strutture
- R05 - Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti
- R06 - Piano di sicurezza e di coordinamento e fascicolo dell'opera
- C01 - Elenco Prezzi unitari
- C02 - Computo metrico estimativo
- C03 - Quadro economico
- C04 - Analisi nuovi prezzi
- TAV. 1 - Stato pre-intervento - Planimetria e sezioni
- TAV. 2 - Stato previsto - Planimetria e sezioni
- TAV. 3 - Raffronto - Planimetria e sezioni
- TAV. 4 - Strutture - briglia di valle
- TAV. 5 - Sezioni idrauliche significative

Il Responsabile Unico di Procedimento Geol. Grassano Giorgio ha verificato, in contraddittorio con il Capoprogetto:

a) per le relazioni generali:

- la coerenza dei contenuti con la loro descrizione capitolare e grafica;
- la coerenza dei contenuti della relazione generale con i contenuti delle documentazioni di autorizzazione ed approvazione;

b) per le relazioni specialistiche:

- che i contenuti presenti siano coerenti con le specifiche esplicitate dal committente;
- che i contenuti presenti siano coerenti con le norme cogenti;
- che i contenuti presenti siano coerenti con le norme tecniche applicabili, anche in relazione alla completezza della documentazione progettuale;
- che i contenuti presenti siano coerenti con le regole di progettazione;
- che i contenuti della relazione tecnica siano congruenti con i contenuti della relazione geologico-geotecnica;

c) per gli elaborati grafici:



COMUNE DI GENOVA

**AREA DELLE RISORSE TECNICO-OPERATIVE
DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'
SETTORE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI, VALLATE**

- che ogni elemento, identificabile sui grafici, sia descritto in termini geometrici e che, ove sono dichiarate le sue caratteristiche, esso sia identificato inequivocabilmente attraverso un codice ovvero attraverso altro sistema di identificazione che possa porlo in riferimento alla descrizione di altri elaborati, ivi compresi documenti prestazionali e capitolari;

d) per i capitolati, i documenti prestazionali e lo schema di contratto:

- che ogni elemento, identificabile sugli elaborati grafici, sia adeguatamente qualificato all'interno della documentazione prestazionale e capitolare;
- il coordinamento tra le prescrizioni del progetto e le clausole dello schema di contratto, del capitolato speciale d'appalto e del piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti;

e) per la documentazione di stima economica:

- che i prezzi unitari assunti come riferimento siano dedotti dai prezzari della stazione appaltante aggiornati o dai listini ufficiali vigenti nell'area interessata;
- che siano state sviluppate le analisi per i prezzi di tutte le voci per le quali non sia disponibile un dato sui prezzari;
- che i prezzi unitari assunti a base del computo metrico estimativo siano coerenti con le analisi dei prezzi e con i prezzi unitari assunti come riferimento;
- che gli elementi di computo metrico estimativo comprendano tutte le opere previste nella documentazione prestazionale e capitolare e corrispondano agli elaborati grafici e descrittivi;
- che i metodi di misura delle opere siano usuali o standard;
- che le misure delle opere computate siano corrette, operando anche a campione o per categorie prevalenti;
- i totali calcolati siano corretti;
- il computo metrico estimativo e lo schema di contratto individuano la categoria prevalente, le categorie scorporabili e subappaltabili a scelta dell'affidatario, le categorie con obbligo di quantificazione e le categorie di cui all'art.105 del Codice;

f) per il piano di sicurezza e coordinamento:

- che sia redatto per tutte le tipologie di lavorazioni da porre in essere durante la realizzazione dell'opera ed in conformità dei relativi magisteri;
- che siano stati esaminati tutti gli aspetti che possono avere un impatto diretto e indiretto sui costi e sull'effettiva cantierabilità dell'opera, coerentemente con quanto previsto nell'allegato XV del Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n° 81;



COMUNE DI GENOVA

**AREA DELLE RISORSE TECNICO-OPERATIVE
DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'
SETTORE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI, VALLATE**

g) per il quadro economico:

- che sia stato redatto conformemente a quanto previsto dall'art.16 del D.P.R. n° 207 del 5.10.2010;

h) per le approvazioni e autorizzazioni di legge:

- che siano state acquisite tutte le approvazioni ed autorizzazioni di legge previste per il livello di progettazione secondo quanto indicato dallo stesso RUP.

Il Capoprogetto dichiara di non dover presentare controdeduzioni a quanto sopra riportato.
Il presente verbale viene letto e sottoscritto in data odierna dal Responsabile Unico di Procedimento e dal Capoprogetto.

Genova, li 20 Maggio 2021

Il Capoprogetto
Geol. Pietro G. De Stefanis

Il Responsabile Unico del Procedimento
Geol. Giorgio Grassano



COMUNE DI GENOVA

**AREA DELLE RISORSE TECNICO-OPERATIVE
DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'
SETTORE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI, VALLATE**

Oggetto: LAVORI DI SOMMA URGENZA PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRO-GEOLOGICO LUNGO UN TRATTO DEL T. CERUSA PRESSO L'ABITATO DI FIORINO IN CONSEGUENZA DEGLI EVENTI CALAMITOSI DEL 22-23-24 NOVEMBRE 2019.

(C.U.P.: B33H19001920004- MOGE: 20442 – CIG: 81397172F6)

VERBALE DI VALIDAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

(ai sensi dell'art. 26 comma 8 del D.Lgs 50/2016)

Il sottoscritto geol. Giorgio Grassano, in qualità di Responsabile Unico del Procedimento, procede a validare, ai sensi dell'art. 26 comma 8 del D.Lgs 50/2016, il progetto esecutivo dei lavori di cui in oggetto:

Considerato che:

- il progetto è costituito dai seguenti elaborati:

- R01 - Relazione Tecnica (descrittiva - generale)
- R02 - Relazione geologica
- R03 - Relazione idraulica
- R04 - Relazione Geotecnica e sulle strutture
- R05 - Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti
- R06 - Piano di sicurezza e di coordinamento e fascicolo dell'opera
- C01 - Elenco Prezzi unitari
- C02 - Computo metrico estimativo
- C03 - Quadro economico
- C04 - Analisi nuovi prezzi
- TAV. 1 - Stato pre-intervento - Planimetria e sezioni
- TAV. 2 - Stato previsto - Planimetria e sezioni
- TAV. 3 - Raffronto - Planimetria e sezioni
- TAV. 4 - Strutture - briglia di valle
- TAV. 5 - Sezioni idrauliche significative

Viste le risultanze del rapporto conclusivo di cui all'art. 26 comma 3 del D.Lgs 50/2016, del 21.05.2021 (Prot. NP 21/05/2021.0001100.I), il sottoscritto con il presente atto dichiara che il progetto stesso può essere ed è validato ai sensi e per gli effetti dell'art. 26 del D.Lgs 50/2016.

Genova, li 21 Maggio 2021

Il Responsabile del Procedimento
(Geol. Giorgio Grassano)

| | | | | | |
|---------|-------------------|---|----------------|-------------------|------------------|
| 02/2021 | Rev AS BUILT | Ing. M. D'Ambrini Geol. P. De Stefanis | Ing. M. Reggio | Geol. G. Grassano | Arch. G. Cardona |
| 03/2020 | PRIMA EMISSIONE | Ing. M. D'Ambrini Geol. P. De Stefanis | Ing. M. Reggio | Geol. G. Grassano | Arch. G. Cardona |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'

Direttore Arch. Giuseppe CARDONA

SETTORE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI, VALLATE

Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO

Committente

Progetto SGI 19.09.00

CAPO PROGETTO

Geol. Pietro De Stefanis

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO

Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE

Ing. Michele D'Ambrini

Rilievi

Integrazioni
Rilievi

Ing. Michele D'Ambrini
Arch. Ivano Bareggi

Progetto IDRAULICO

Ing. Marianna Reggio
Ing. Michele D'Ambrini

Computi metrici

Ing. Michele D'Ambrini

Studi Geologici

Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Daniele Cavanna

Coordinamento per la Sicurezza
(in fase di progettazione)

Ing. Michele D'Ambrini

Intervento/Opera

**LAVORI DI SOMMA URGENZA PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO
IDRO-GEOLOGICO LUNGO UN TRATTO DEL T. CERUSA PRESSO
L'ABITATO DI FIORINO**

Municipio
VII Ponente

07

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Relazione Tecnica (descrittiva-generale)

Scala

Data

Novembre
2019

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE
20442

Codice PROGETTAZIONE
SGI 19.09.00

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

**R01
E-G_Tec**

Sommario

| | |
|---|----|
| 1. GENERALITA'..... | 3 |
| 2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO | 7 |
| 3. INQUADRAMENTO NORMATIVO | 8 |
| 4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI..... | 11 |
| 4.1 IDENTIFICAZIONE INTERVENTI | 11 |
| 4.2 INSTALLAZIONE DELL'AREA DI CANTIERE..... | 12 |
| 5. INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA | 16 |
| 5.1 INTERVENTO A – RIPRISTINO SCOGLIERA..... | 16 |
| 5.2 INTERVENTO B – RIPRISTINO BRIGLIA DI VALLE..... | 18 |
| 6. INTERVENTI ULTERIORI..... | 22 |
| 6.1 INTERVENTI ULTERIORI A – RIPRISTINO SCOGLIERA..... | 22 |
| 6.2 INTERVENTI ULTERIORI B – RIPRISTINO BRIGLIA A VALLE | 25 |
| 6.3 ALTRI INTERVENTI - C..... | 28 |



1. GENERALITA'

A seguito degli eventi meteorologici che hanno interessato il territorio comunale nelle giornate del 22-23 Novembre 2019 è stata disposta l'esecuzione di lavori di somma urgenza – di cui al verbale NP411126 del 27.11.2019 – per la mitigazione del rischio idrogeologico lungo un tratto di circa 300 m del T. Cerusa presso l'abitato di Fiorino, come indicato nelle figure seguenti.

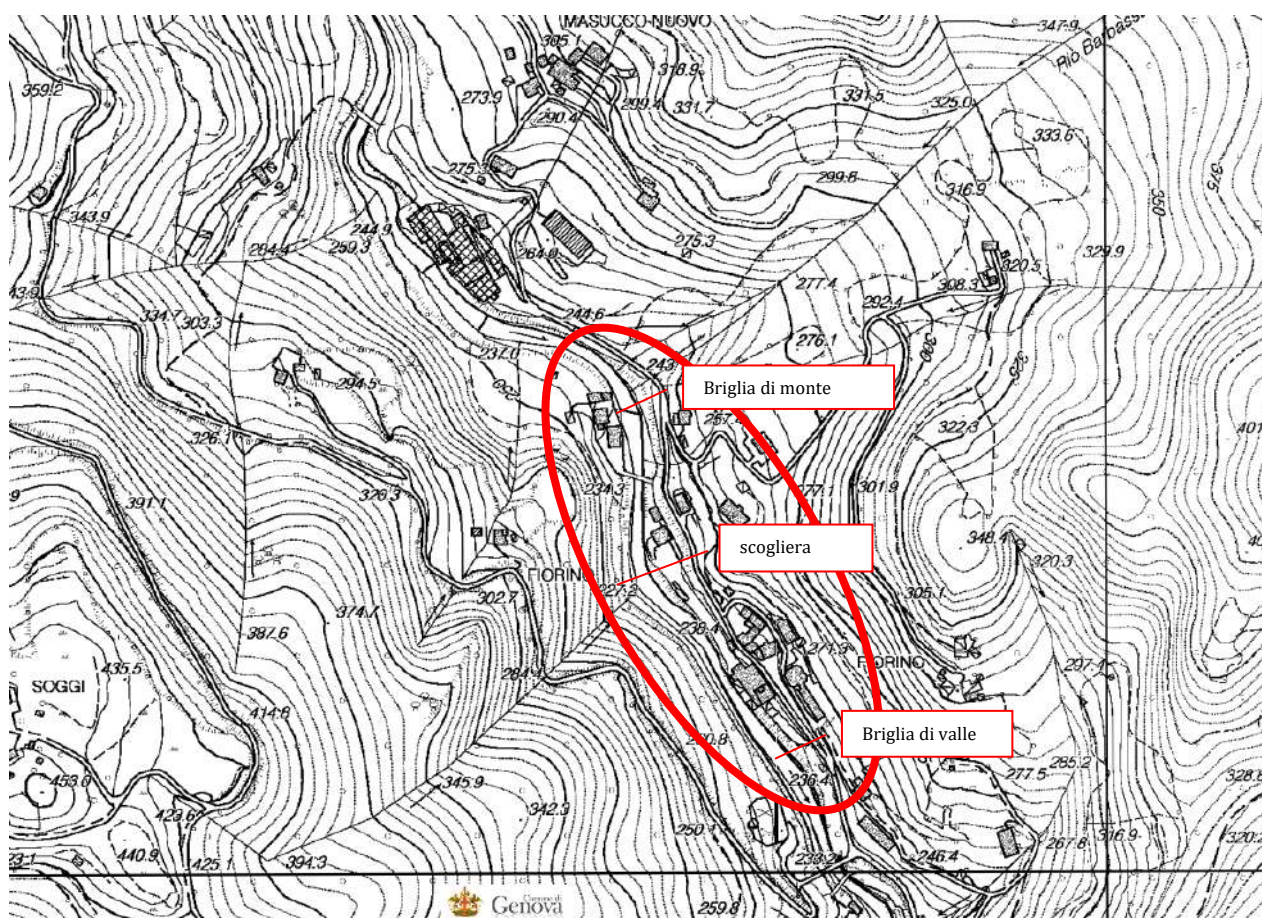


Figura 1 – Stralcio di CTR dell'area in esame



Figura 2 – Foto satellitare dell'area in esame con indicazione della scogliera e delle briglie citate nel testo

In questo settore, gravato da ripetuti e significativi eventi alluvionali in conseguenza delle incessanti precipitazioni occorse per oltre un mese e mezzo e culminati con i citati eventi del 22 novembre, la scogliera in massi cementati realizzata presso il Rio Bardine, affluente del T. Cerusa, ha subito un sensibile ulteriore ammaloramento risultando prossima al collasso con potenziali gravi ripercussioni sia per l'officiosità idraulica del corso d'acqua sia per la stabilità del versante retrostante.

Inoltre, la briglia a monte presso il Rio Lavaette (o Batagi), oltre a quella posta a valle del sito presso il cimitero, risulta ormai quasi completamente demolita. La demolizione della briglia di valle costituisce verosimilmente una delle cause o concause principali dell'innesco di numerosi altri effetti erosivi sul fondo e sulle sponde, con numerose frane in sponda destra del tratto in esame e sottoescavazioni dei manufatti (storici) presenti lungo l'alveo, ma anche del crollo della stessa briglia presente a monte della scogliera.



Ad ulteriore prova del “ringiovanimento” del corso d’acqua vi è il progressivo abbassamento del talweg con estesi settori di “nuovo” affioramento del substrato roccioso.

Si è reso pertanto opportuno intervenire urgentemente per il ripristino dello stato dei luoghi e la contestuale mitigazione del rischio idro-geologico secondo quanto indicato di seguito.



Foto 1 –scogliera visibilmente disarticolata e danneggiata dall’azione erosiva del corso d’acqua



Foto 2 –La briglia di monte ormai quasi completamente demolita



Foto 3 –La briglia di valle anch'essa quasi completamente demolita



2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area oggetto di studio è ubicata in Val Cerusa, nel bacino del Torrente Cerusa, di fronte a Via dei Tartari nell'abitato di Fiorino tra le quote 226.00 e 235.00 circa.

Con riferimento alla Carta Tecnica Regionale a scala 1:5000, l'area ricade interamente nel foglio 213090.

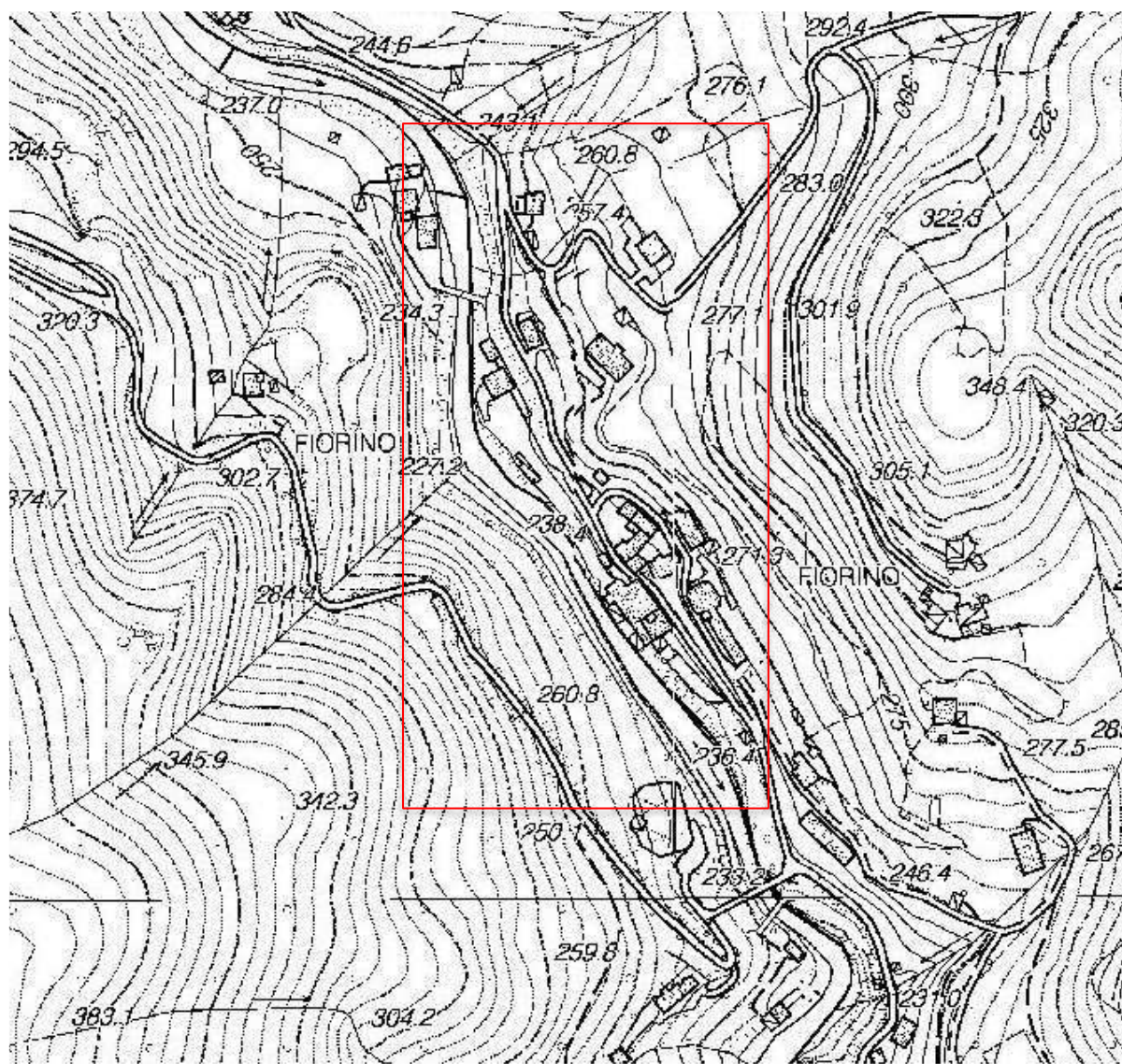


Figura 3 - Stralcio C.T.R.



3. INQUADRAMENTO NORMATIVO

Per quanto riguarda il PUC vigente del Comune di Genova, la zona di intervento ricade prevalentemente all'interno dell'ambito di conservazione del territorio di valore paesaggistico e panoramico AC-VP.

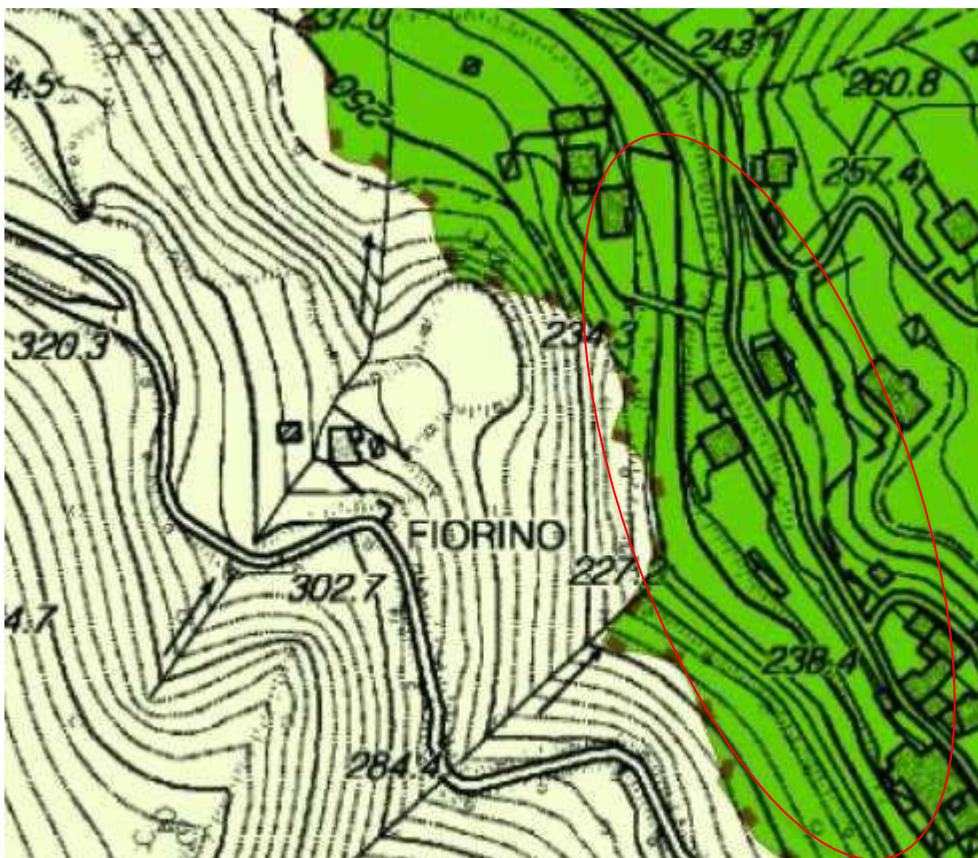


Fig4 - Stralcio carta assetto urbanistico

Dal punto di vista della carta del Livello Paesaggistico Puntuale, l'intervento si trova sul confine tra una zona fluviale ed una zona classificata come bosco misto in latifoglie.

Inoltre, l'area intera è considerata un luogo di identità paesaggistica nel cui ambito, tutte le opere che devono essere eseguite, devono essere progettate in modo tale che vadano ad armonizzarsi col paesaggio circostante.



Da quanto emerge dalla carta di suscettività al dissesto del Piano di Bacino la zona indagata ricade in suscettività elevata Pg3b o a minore grado per la parte in alveo, ma grossa parte del materiale detritico che grava sul torrente, proviene dalla zona rossa adiacente in Pg4.

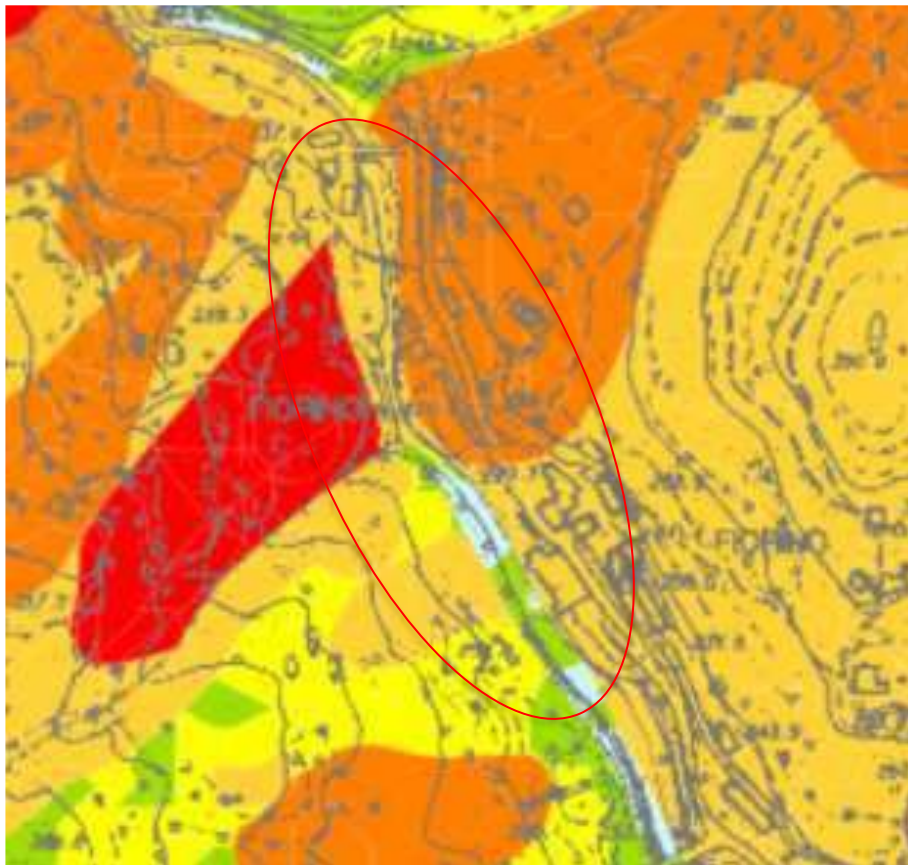


Fig 5 - Stralcio carta suscettività al dissesto

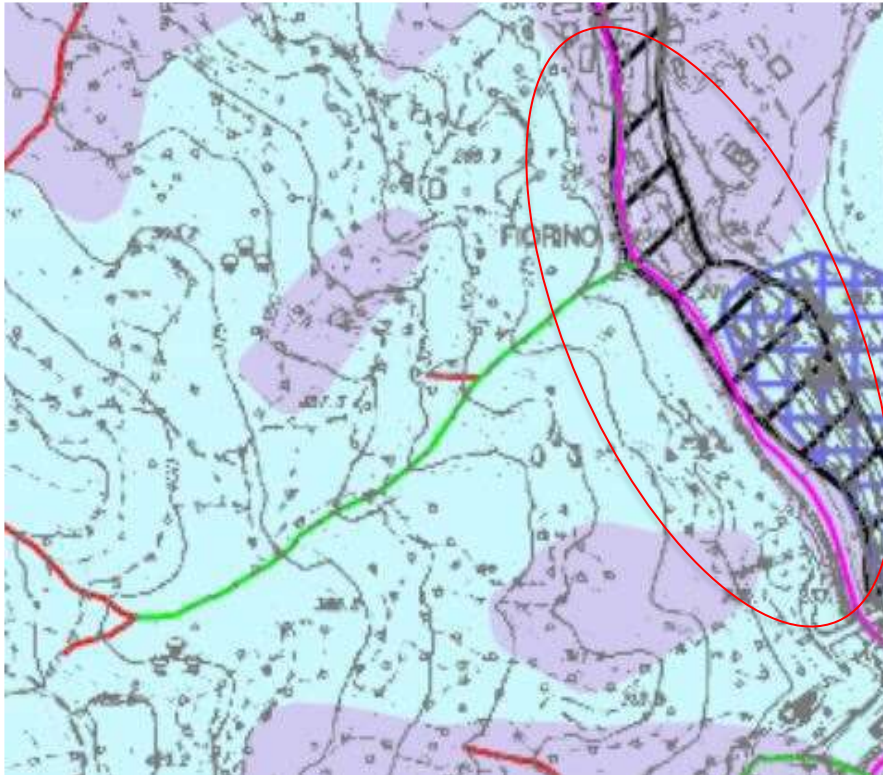


Fig 6 - Stralcio carta Idrogeologica



4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

4.1 IDENTIFICAZIONE INTERVENTI

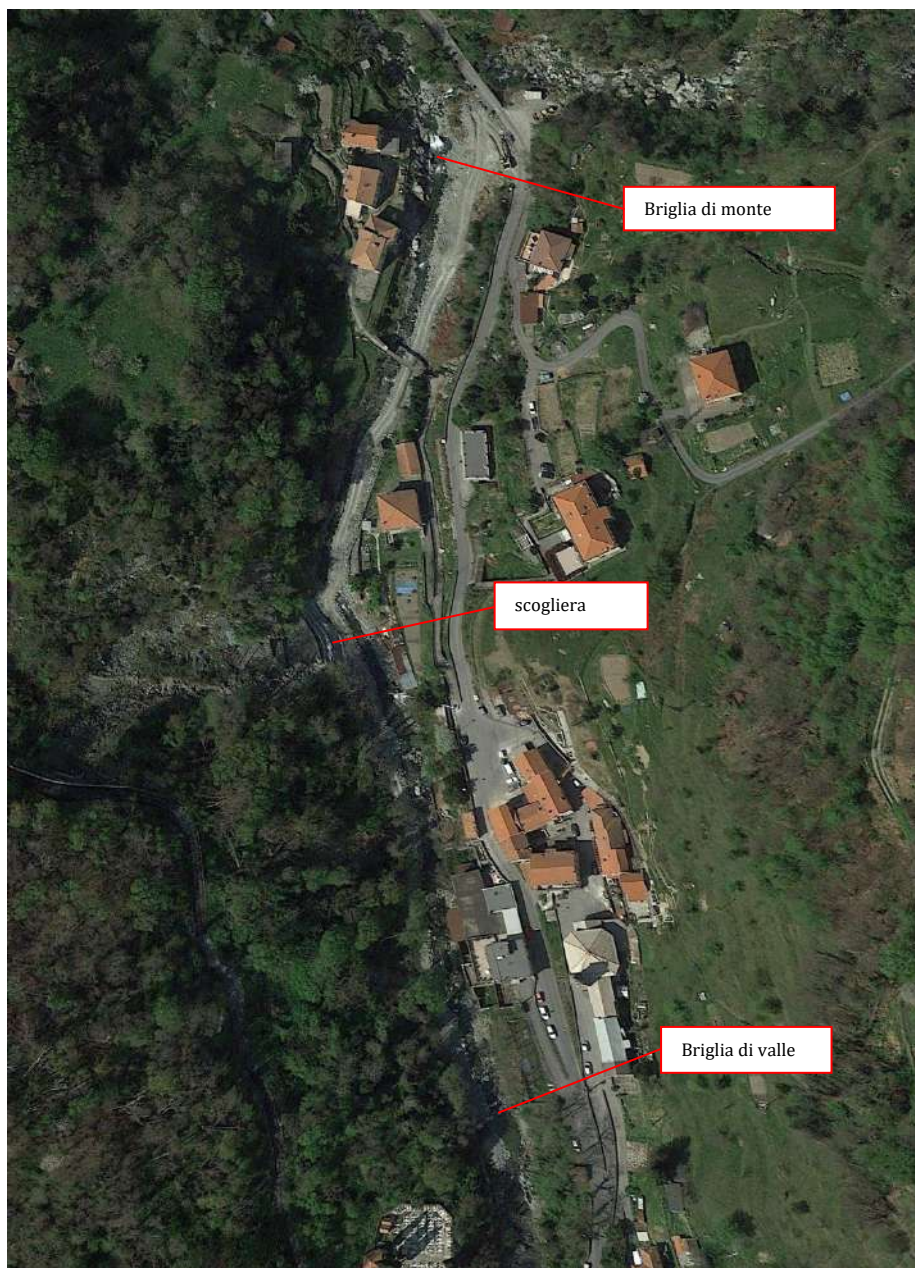


Fig 7 – Identificazione interventi

In questa immagine aerea possiamo individuare al meglio le tre differenti aree di intervento che analizzeremo nell'elaborato come segue.



4.2 INSTALLAZIONE DELL'AREA DI CANTIERE

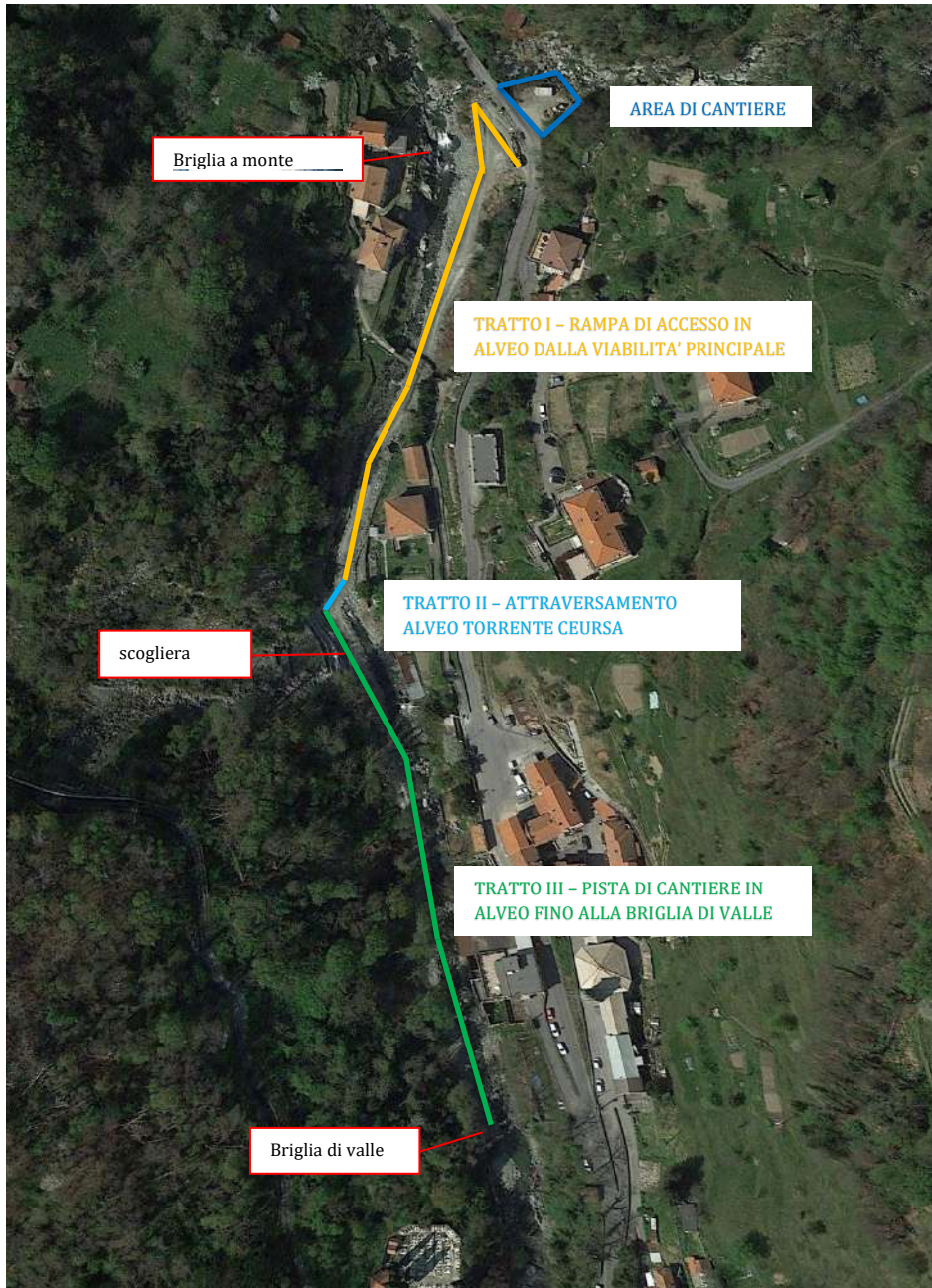


Fig 8 – area cantiere e piste

Al fine di poter svolgere in sicurezza tutte le lavorazioni programmate, gli interventi e l'installazione dell'area di cantiere è avvenuto come schematizzato nell'immagine precedente:



L'area di cantiere è stata realizzata in uno spiazzo a monte della viabilità principale in modo da essere una zona sicura e praticabile.

La prima opera è stata la realizzazione del tratto I della rampa di accesso in alveo, direttamente collegata alla viabilità principale. È stata realizzata con materiale di dimensioni medio- grandi in modo da permettere una maggiore durabilità e resistenza, soprattutto per il passaggio di macchine operatrici.



foto 4 – Rampa di discesa in alveo

Con la realizzazione di questo primo tratto si è assicurato l'accesso alla prima area di lavoro: la briglia di monte.

Il secondo tratto è stato realizzato lungo l'alveo in sponda sinistra fino a raggiungere la scogliera; quindi è stato realizzato l'attraversamento trasversale per permettere di raggiungere la sponda del fiume opposta e operare presso la seconda area di intervento.



foto 5 – Attraversamento dell'alveo

L'attraversamento realizzato con materiale di medie-piccole dimensioni è stato realizzato con l'installazione di due tubi in metallo opportunamente dimensionati per il passaggio dell'acque e infine ricoperto con uno strato di materiale fine.

L'area di lavoro che si può vedere sulla destra del torrente è la scogliera precedentemente realizzata che dopo gli eventi alluvionali si trovava in un pessimo stato conservativo.



foto 6 – Pista alveo fino a briglia a valle

L'ultimo tratto della pista in alveo collega l'ultima area di lavoro relativa alla briglia di valle. Nelle condizioni iniziali anch'essa risultava pesantemente danneggiata ed in parte crollata.



5. INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA

5.1 INTERVENTO A – RIPRISTINO SCOGLIERA



foto 7 – Scogliera allo stato di fatto

Il primo intervento che è stato realizzato con la massima urgenza ha riguardato il consolidamento della scogliera; come previsto in fase di perizia gli interventi realizzati sono stati:

- Deviazione acqua in alveo per permettere le lavorazioni previste.
- Demolizione delle parti sconnesse sul fronte della difesa spondale esistente.
- Intasamento dei vuoti della difesa spondale esistente con massi in pietra e cls e con getto in calcestruzzo per stabilizzare l'opera.



- Riassetto dell'alveo nella zona di lavoro con il ripristino di 2 salti di quota per il rallentamento dell'acqua realizzanti mediante la provvista e posa in opera di massi intasati con cls



foto 8 – Scogliera allo stato realizzato



foto 9 – Scogliera allo stato realizzato



5.2 INTERVENTO B – RIPRISTINO BRIGLIA DI VALLE



foto 10 – Briglia di valle allo stato di fatto

Gli interventi realizzati presso la briglia di valle sono stati:

- Deviazione acqua in alveo per permettere le lavorazioni previste
- Demolizione delle porzioni di briglia ancora presenti in alveo
- Scavo della porzione di alveo per la larghezza della nuova briglia fino al raggiungimento del substrato
- Esecuzione di micropali per ancoraggio briglia



- Provvista e posa in opera di armature e casseri
- Getto delle briglie in cls e realizzazione paramento in pietra delle briglie
- Riassetto dell'alveo nella zona di lavoro
- Realizzazione passaggio pesci in pietrame e cemento

In particolare:



foto 11/12 – micropali e armatura cordolo testa pali Briglia di valle



Foto 13 / 14 – realizzazione in opera del getto verticale della briglia a valle





Foto 15 / 16 – realizzazione della briglia a valle e finiture





6. INTERVENTI ULTERIORI

6.1 INTERVENTI ULTERIORI A – RIPRISTINO SCOGLIERA

Oltre agli interventi sopracitati nella fase di lavoro relativa agli interventi A sono state realizzate ulteriori lavorazioni in particolare:

- Realizzazione di due soglie in pietrame cementato formanti due lievi salti di quota utili sia al controllo della velocità dell'acqua sia come ritegno trasversale alla base della scogliera.

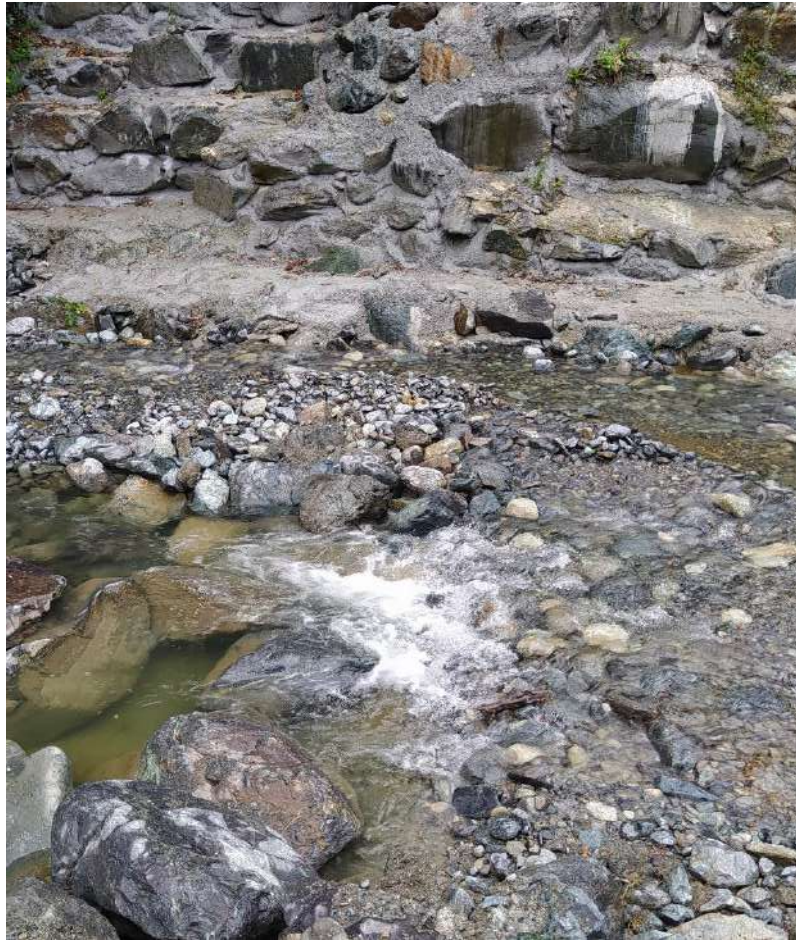


Foto 17 – soglia 1 scogliera



Foto 18 – soglia 2 scogliera

- Eliminazione poco a monte della scogliera di ingombro rappresentato da un muro in pietra parzialmente riempito a tergo, con funzione passata di sbarramento per allevamento ittico. La struttura è stata completamente rimossa riportando la sezione dell'alveo fino all'originario muro d'argine in calcestruzzo.



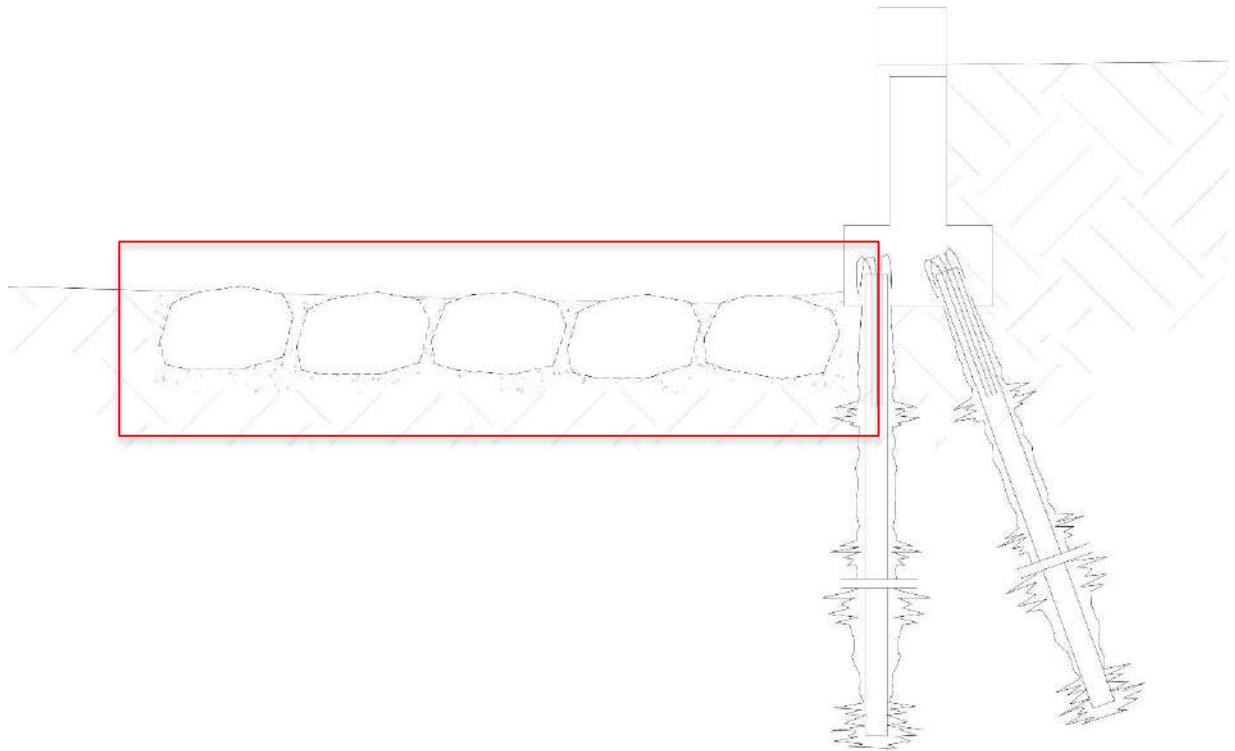
6.2 INTERVENTI ULTERIORI B – RIPRISTINO BRIGLIA A VALLE

Oltre agli interventi sopracitati nella fase di lavoro relativa agli interventi B sono state realizzate ulteriori lavorazioni in particolare:

- Realizzazione di protezione delle opere in c.a., in particolare di fronte al cordolo testa pali è stato realizzato un riempimento di pietre di grosse dimensioni intasate di cls in modo da avere una protezione contro l'erosione (dimensioni: profondità c.a. 1 ml, lunghezza c.a. 6 ml e larghezza c.a. 14 ml)



Foto 19 – protezione opere c.a.



Sezione fuori scala rappresentativa le opere realizzate a protezione degli elementi in c.a.



- Realizzazione di un passaggio a gradone per i pesci, in pietre e cls, e realizzato al centro dell'alveo per favorire la risalita



Foto 20 – gradonata di risalita



6.3 ALTRI INTERVENTI - C

Oltre agli interventi sopracitati sono state realizzate altre lavorazioni complementari, in particolare:

- Sistemazione della pila destra della passerella di collegamento pedonale (sezioni 21 e 22), con la sistemazione di rocce medie e getto di cls per il ripristino al piede della stessa.
- Briglia a monte, inizialmente contenuta nel piano delle lavorazioni (con previsione di ripristino della stessa), si è deciso di demolirla completamente senza rifacimento in quanto nel tratto a monte esiste già un salto di quota naturale in roccia, in grado già di rallentare il flusso d'acqua e di abbassarne il livello in corrispondenza delle abitazioni rispetto alla configurazione precedente. Si è altresì realizzata un'opera di protezione al piede del muro di contenimento in sponda destra in corrispondenza delle abitazioni presenti , utilizzando anche in questo caso pietre di medio/grande dimensione .

Genova, Febbraio 2021

Dott. Geol Pietro G. De Stefanis
Ing. Michele D'Ambrini

| | | | | | |
|---------|-------------------|----------------------|----------------|-------------------|------------------|
| 03/2020 | PRIMA EMISSIONE | Geol. P. De Stefanis | Ing. M. Reggio | Geol. G. Grassano | Arch. G. Cardona |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'

Direttore Arch. Giuseppe CARDONA

SETTORE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI, VALLATE

Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO

Committente

Progetto SGI_19.09.00

CAPO PROGETTO Geol. Pietro De Stefanis

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE
Ing. Michele D'Ambrini

Rilievi
Integrazioni Ing. Michele D'Ambrini
Rilievi Arch. Ivano Bareggi

Progetto IDRAULICO
Ing. Marianna Reggio
Ing. Michele D'Ambrini

Computi metrici
Ing. Michele D'Ambrini

Studi Geologici
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Daniele Cavanna

Coordinamento per la Sicurezza
(in fase di progettazione)
Ing. Michele D'Ambrini

Intervento/Opera

LAVORI DI SOMMA URGENZA PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRO-GEOLOGICO LUNGO UN TRATTO DEL T. CERUSA PRESSO L'ABITATO DI FIORINO

Municipio VII Ponente 07

N° prog. tav. N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Relazione geologica

Scala Data
Novembre 2019

Tavola N°

R02
E-G_Tec

Livello Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE 20442

Codice PROGETTAZIONE SGI_19.09.00

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO



Sommario

| | |
|--|----|
| 1. PREMESSE, INQUADRAMENTO E OBIETTIVI | 3 |
| 2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO..... | 7 |
| 3. CARATTERIZZAZIONE DELLE COLTRI E DELL'AMMASSO ROCCIOSO | 9 |
| 4. MODELLEO GEOLOGICO..... | 11 |
| 5. CARATTERIZZAZIONE SISMICA | 17 |
| 6. COMPATIBILITA' GEOLOGICA DELL'INTERVENTO E INDICAZIONI PER LA PROGETTAZIONE | 22 |

Allegati a fondo testo

- ALL.1 - SEZIONE GEOLOGICO-TECNICA briglia di valle (sez 2) - scala 1:100
- ALL.2 - SEZIONE GEOLOGICO-TECNICA briglia di valle (sez 3) - scala 1:100



1. PREMESSE, INQUADRAMENTO E OBIETTIVI

A seguito degli eventi meteorologici che hanno interessato il territorio comunale nelle giornate del 22-23 Novembre 2019 è stata disposta l'esecuzione di lavori di somma urgenza – di cui al verbale NP411126 del 27.11.2019 – per la mitigazione del rischio idrogeologico lungo un tratto di circa 300 m del T. Cerusa presso l'abitato di Fiorino, come indicato nelle figure seguenti.

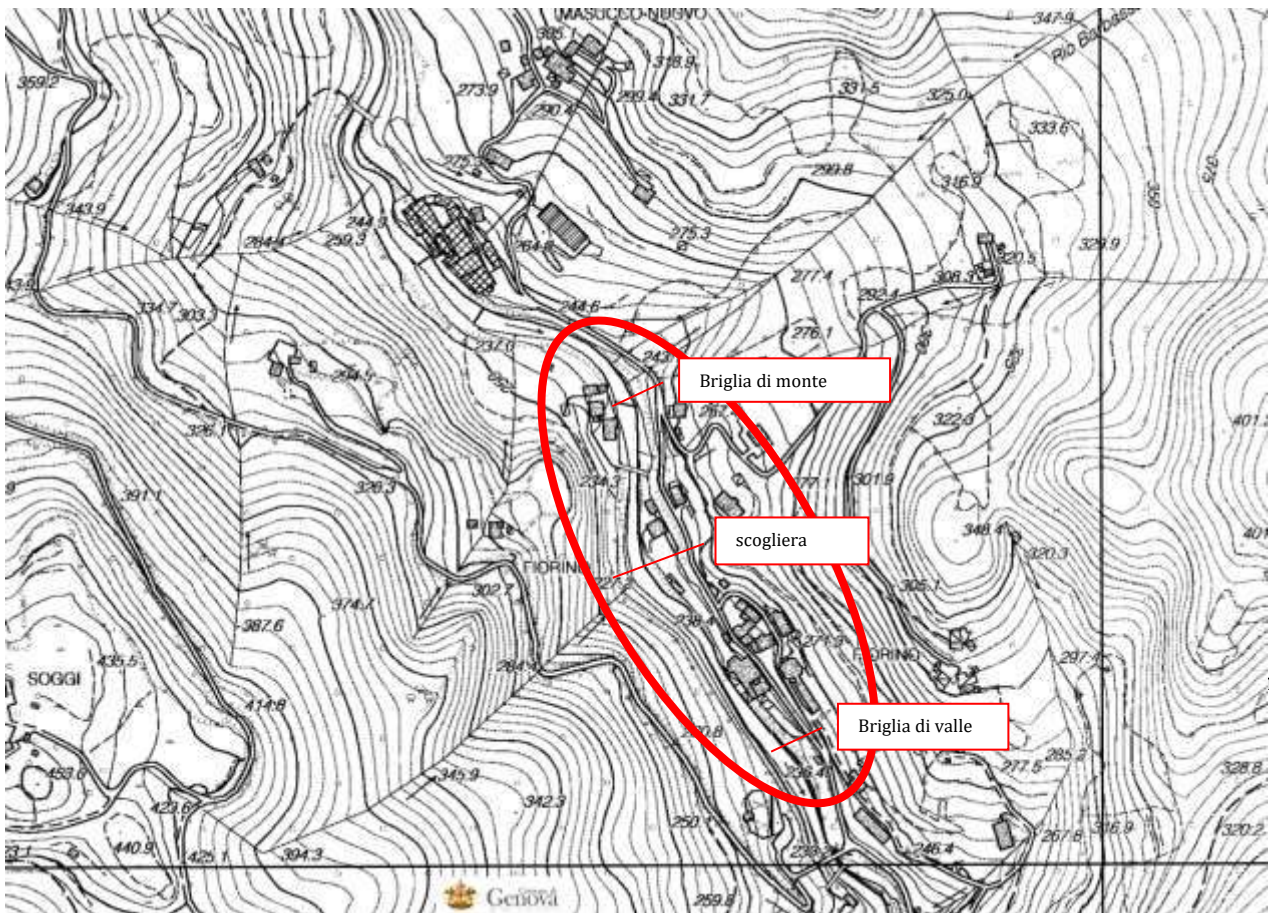


Figura 1 – Stralcio di CTR dell'area in esame



Figura 2 – Foto satellitare dell’area in esame con indicazione della scogliera e delle briglie citate nel testo

In questo settore, gravato da ripetuti e significativi eventi alluvionali in conseguenza delle incessanti precipitazioni occorse per oltre un mese e mezzo e culminati con i citati eventi del 22 novembre scorso, la scogliera in massi cementati realizzata presso il Rio Bardine, affluente del T. Cerusa, ha subito un sensibile ulteriore ammaloramento risultando prossima al collasso con potenziali gravi ripercussioni sia per l’officiosità idraulica del corso d’acqua sia per la stabilità del versante retrostante.

Inoltre, la briglia a monte presso il Rio Lavaette (o Batagi), oltre a quella posta a valle del sito presso il cimitero, risulta ormai quasi completamente demolita. La demolizione della briglia di valle costituisce verosimilmente una delle cause o concause principali dell’innescò di numerosi altri effetti erosivi sul fondo e sulle sponde, con numerose frane in sponda destra del tratto in esame e sottoescavazioni dei manufatti (storici) presenti lungo l’alveo, ma anche del crollo della stessa briglia presente a monte della scogliera. Ad ulteriore prova del “ringiovanimento” del corso



d'acqua vi è il progressivo abbassamento del talweg con estesi settori di "nuovo" affioramento del substrato roccioso.

Si è reso pertanto necessario intervenire urgentemente per il ripristino dello stato dei luoghi e la contestuale mitigazione del rischio idro-geologico secondo quanto indicato nella relazione tecnica, e in particolare:

- Realizzazione della pista di cantiere in alveo a partire dalla zona di presenza della briglia di monte fino alla briglia di valle.
- Intasamento della massicciata mediante calcestruzzo gettato a gravità alla base e calcestruzzo gettato con pompa in pressione nelle fessure della parte in elevazione.
- Realizzazione di fondo gradonato con massi ciclopici in corrispondenza della massicciata.
- Realizzazione (demolizione e ricostruzione) della nuova briglia di valle.
- Eventuale realizzazione della nuova briglia di monte.



Foto 1 –scogliera visibilmente disarticolata e danneggiata dall'azione erosiva del corso d'acqua



Foto 2 –La briglia di monte ormai quasi completamente demolita

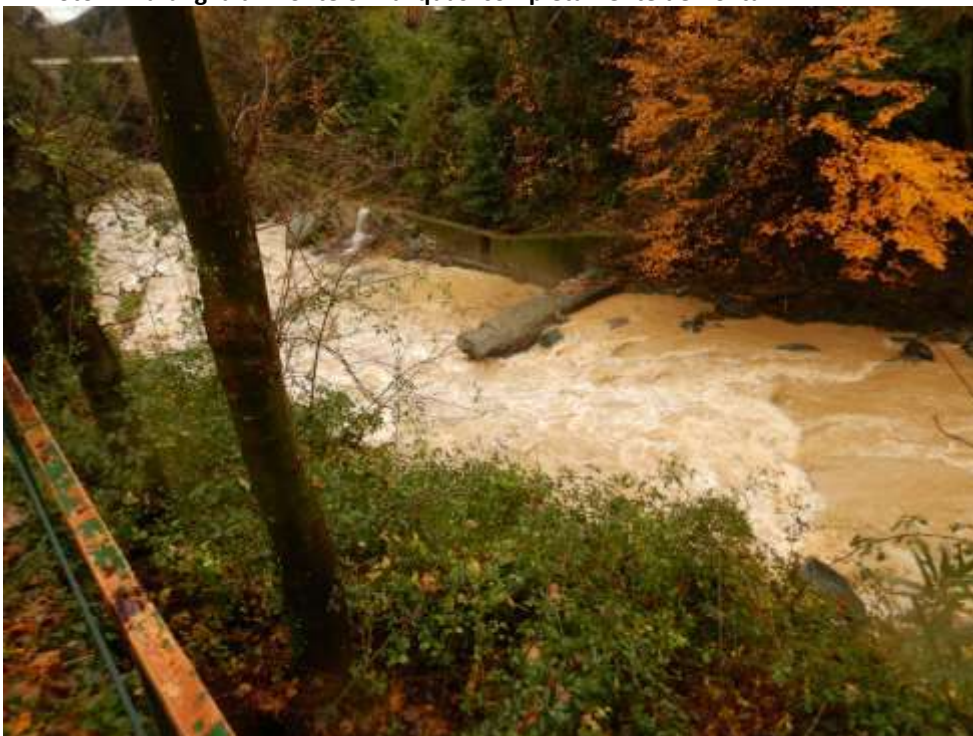


Foto 3 –La briglia di valle anch'essa quasi completamente demolita



La presente relazione si riferisce in particolare all'intervento previsto per il ripristino della briglia di valle e si giova sia di indagini appositamente eseguite in questa fase, sia delle indagini pregresse a supporto del progetto per la realizzazione della scogliera di cui alla relazione geologica a firma del dott. Geol. Daniele Cavanna, che qui si richiama per gli aspetti generali di inquadramento territoriale geologico-geomorfologico e di caratterizzazione geotecnica e alla quale si rinvia per quanto riferito al quadro pianificatorio e vincolistico e per quanto inerente l'intervento di consolidamento della scogliera.

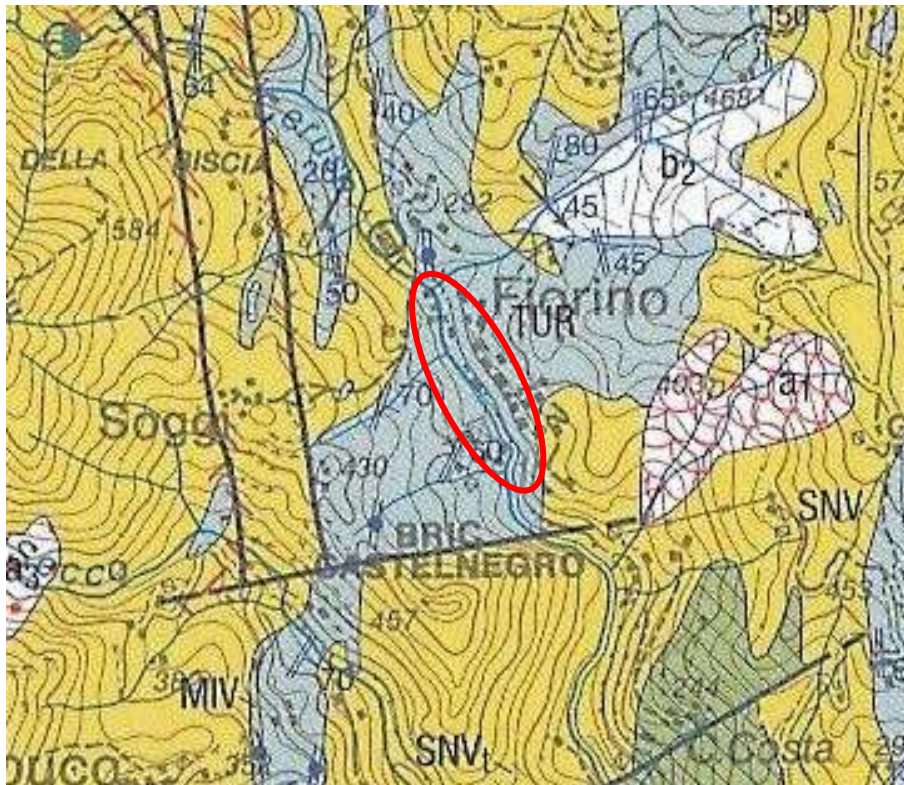
In questa relazione si forniranno essenzialmente gli elementi integrativi di pertinenza geologica utili e funzionali alla definizione del progetto di ripristino della briglia di valle, segnatamente per quanto riguarda la ricostruzione del modello geologico del sito di intervento.

Gli obiettivi sono peraltro quelli consolidati e connessi con le normative vigenti in materia edificatoria, tra cui in particolare:

- Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) DM 17 gennaio 2018 e relativa circolare applicativa n. 7 del 21/01/2019 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.
- Norme di attuazione a corredo del Piano di Bacino Stralcio per l'assetto idrogeologico Ambito 12-13
- Norme Geologiche di Attuazione del nuovo P.U.C. del Comune di Genova;
- Vincolo Idrogeologico di cui al RDL 3267/1923 e L.R. n°4/99 e s.m.i.

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Di seguito si riporta l'inquadramento geologico e litostratigrafico relativo al comparto di intervento ripreso dalla citata relazione geologica al progetto di realizzazione della scogliera.



UNITÀ TETTONOMETAMORFICA VOLTRI



Figura 3 Stralcio Carta Geologica (CARG)

<< Il bacino idrografico del torrente Cerusa si sviluppa in un'area che è caratterizzata dalla presenza di terreni appartenenti al complesso litologico ofiolitifero denominato "Gruppo di Voltri", costituito da un complesso sistema di falde metamorfiche situate in posizione interna rispetto all'arco alpino occidentale. Nel gruppo di Voltri prevalgono le litologie riconducibili ad un'unica primitiva serie stratigrafica costituita dalla classica successione ofiolitica (peridotiti, gabbri, basalti) seguita, al tetto, da una copertura sedimentaria di depositi pelagici sia silicei che carbonatici.



Tale serie originaria, è stata quasi completamente trasformata in meta ofioliti e meta sedimenti a seguito della complessa serie di processi metamorfici che hanno avuto luogo durante la fase tettonica alpina.

Nelle zone prossime all'area di intervento e nel greto del torrente al di sotto del materiale alluvionale, affiorano i "Calcescisti del Turchino" ovvero scisti quarzo-micacei con vene di calcite dove la paragenesi principale è quella degli Scisti Verdi. Talvolta possono contenere tormalina, cloritoide, clorite e pirite. Le miche sono rappresentate dalla fengite di diverse generazioni, muscovite ma raramente da paragonite. Frequentemente i calcescisti sono intercalati da calcari cristallini più o meno micacei, con spessore decametrico. Sono presenti scistosità legate a diverse generazioni di deformazioni. >>

Sui versanti e nelle aree contermini all'area di intervento, in contatto con i Calcescisti, affiorano i litotipi appartenenti al gruppo dei Serpentinoscisti antigoritici del Bric del Dente, ai quali appartengono numerosi clasti e frammenti presenti sia nelle coltri detritiche sia nei depositi alluvionali lungo il T. Cerusa.

3. CARATTERIZZAZIONE DELLE COLTRI E DELL'AMMASSO ROCCIOSO

Di seguito si riporta la trattazione riferita alla caratterizzazione geotecnica e geomeccanica rispettivamente delle coltri di copertura e del substrato roccioso, come sviluppata nella relazione geologica al progetto di realizzazione della scogliera.

Per quanto riguarda la caratterizzazione dei depositi alluvionali, costituiti in prevalenza da ghiaie sabbiose con ciottoli di dimensioni variabili, da centimetrici e pluricentimetrici fino a sub-metrici e metrici, con subordinata matrice limoso-argillosa, si assumono ai fini delle verifiche di progetto gli stessi parametri di seguito indicati per le coltri.

<< Sulla base dei dati derivanti da indagini geognostiche eseguite in aree limitrofe, da dati bibliografici è stato possibile eseguire una caratterizzazione geotecnica di massima dei terreni e del substrato roccioso presente nell'area di intervento.

I valori dei parametri geotecnici principali possono essere così riassunti:



- **Coltre etero metrica ghiaiosa-ciottolosa in debole matrice limo argillosa, debolmente sabbiosa, presenza di blocchi plurimetrici;**

peso di volume $\gamma = 18 - 19 \text{ KPa}$
coesione $c' = 0 \text{ MPa}$
angolo di attrito $\Phi' = \sim 30^\circ - 35^\circ$

- **Calcescisti fratturati mediamente alterati.**

peso di volume $\gamma = 25 \text{ KPa}$
coesione $c' = 0.279 \text{ MPa}$
angolo di attrito $\Phi' = 30^\circ - 35^\circ$

Orientazione: indifferente/sfavorevole

Spaziatura: da stretta (60-200mm) a moderata (200-600mm);

Continuità o persistenza: media (3-10m);

Scabrezza: piano-rugosa con JRC 8-10, 12-14;

Apertura: da parzialmente aperte (0.25-2.5mm) a moderatamente larga (2.5-10 mm);

Riempimento: sabbia medio fine in matrice limo argillosa;

Filtrazione: da debole ad assente;

Numero di sistemi di discontinuità: 3-4;

Dimensioni dei blocchi: da piccoli (Jv 10-30) a medi (Jv 3-10);

Alterazione: medio-alta;

Classificazione di Bieniawski

RMR base = $R1+R2+R3+R4+R5 = 12+8+10+10+15 = 55$

$C = 5 \times \text{RMR base} = 5 \times 55 = \underline{275 \text{ KPa}}$

$\Phi = 5 + \text{RMR base}/2 = \underline{32.5^\circ}$

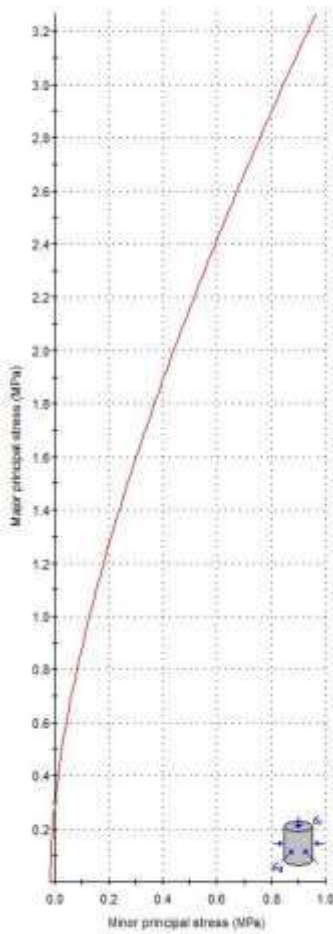
Classificazione Hoek & Brown

Per la definizione della resistenza al taglio secondo il criterio di rottura di Mohr-Coulomb, espresso in funzione della coesione c' e dell'angolo di attrito ϕ' , Hoek e Brown hanno suggerito una procedura di calcolo per ricavare un involucro di rottura equivalente di Mohr sul piano τ - σ' .
gli stessi autori propongono anche un'espressione per il calcolo del modulo di deformazione dell'ammasso roccioso.

Applicando il criterio di Hoek e Brown al caso esaminato si possono valutare i seguenti parametri di resistenza per il substrato roccioso moderatamente alterato. Tali valori, descritti nella figura seguente, devono essere considerati parametri medi.



Analysis of Rock Strength using RocLab

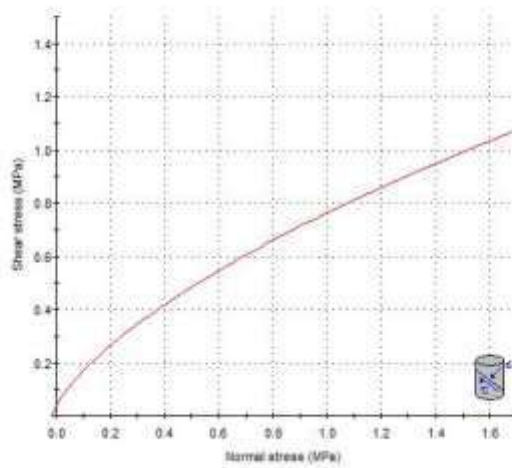


Hoek-Brown Classification
intact uniaxial comp. strength (σ_{ci}) = 35 MPa
GSI = 43 m_i = 10 Disturbance factor (D) = 1
Intact modulus (E) = 12500 MPa

Hoek-Brown Criterion
 m_b = 0.171 a = 0.0001 b = 0.508

Mohr-Coulomb Fit
cohesion = 0.184 MPa friction angle = 29.11 deg

Rock Mass Parameters
tensile strength = -0.015 MPa
uniaxial compressive strength = 0.277 MPa
global strength = 1.830 MPa
deformation modulus = 550.24 MPa



Coesione: 0.184 MPa
 Φ : 29 ° >>

4. MODELLEO GEOLOGICO

Al fine di acquisire dati diretti e puntuali circa la stratigrafia nel sito di intervento per il ripristino della briglia di valle, in data 07/02/2020, sono stati effettuati dei saggi geognostici diretti ai piedi della briglia stessa.



Tali saggi sono stati resi possibili a seguito della realizzazione della pista di accesso lungo l'alveo (dalla briglia di monte fino appunto alla briglia di valle) e sono stati eseguiti mediante escavatore di grandi dimensioni con benna rovescia ad ampio sbraccio.

Ciò ha consentito di saggiare il fondo alveo immediatamente a valle della briglia pur operando con il mezzo meccanico posizionato a monte della stessa.

In base a quanto riscontrato, unitamente alle osservazioni e rilevamenti diretti di superficie, è stato possibile tentare di ricostruire il più affidabile modello geologico stratigrafico e geotecnico rappresentato graficamente nelle sezioni allegate a fondo testo.

Secondo tale modello, la morfologia sepolta della valle in corrispondenza della briglia presenterebbe una significativa inflessione dell'alveo epigenetico disposta, grosso modo, centralmente rispetto all'attuale asse del corso d'acqua, con sponde modellate nella roccia del substrato rapidamente risalenti sia in destra sia in sinistra. Sulle sponde, ma anche nei settori di alveo immediatamente contermini, affiora in superficie il substrato roccioso attribuibile alla formazione dei calcescisti, in giacitura variabile, localmente disposta con direzione circa trasversale al corso d'acqua, elevato angolo di inclinazione (da 60-70° a subverticale) e immersione verso i quadranti meridionali.

Da quanto sopra, risulta che le spalle della briglia oggetto di intervento (vedi foto seguenti) poggiano almeno in parte sul substrato roccioso, mentre malgrado l'apparente regolarità del talweg in questo settore, è probabile che centralmente le fondazioni non abbiano potuto raggiungere la roccia.

A dispetto della morfologia sub-pianeggiante del tratto, infatti, i saggi diretti eseguiti più centralmente all'alveo – spinti a profondità di circa 1,5-2 m - non hanno incontrato il substrato roccioso, rilevando la presenza di un deposito alluvionale eterometrico prevalentemente ghiaioso-sabbioso con abbondanti ciottoli anche di grandi dimensioni. E' inoltre probabile che il substrato roccioso si approfondisca repentinamente (sia pure con dislivelli di minore entità) non solo trasversalmente all'alveo, ma anche in senso longitudinale passando rispettivamente dal settore a monte al settore a valle della briglia.



Foto 4 – Saggio geognostico diretto eseguito ai piedi della briglia di valle (sulla sinistra della foto si nota il moncone ancora in piedi).



Foto 5 – Nella foto, in primo piano, si nota la roccia del substrato emergente al di sotto della spalla destra della briglia, mentre poco oltre verso il centro alveo il saggio approfonditosi per oltre 1,5 m non ha incontrato il bedrock.



a



b

Foto 6 a,b- A monte delle briglia, sul greto del torrente in sponda sinistra si osservano lembi di substrato roccioso in assetto (direzione della stratificazione principale) circa ortogonale all'asse del corso d'acqua e immersione verso i quadranti meridionali con elevato angolo di inclinazione .



a



b

Foto 7 a,b– Sempre in sinistra idrografica, anche il moncone residuo della briglia sembra fondare sulla roccia del substrato.



a



b

Foto 8 a,b – Anche a valle della briglia in sponda destra del T. Cerusa si trova il substrato roccioso in affioramento su cui fonda (almeno in parte) l'opera di derivazione idrica connessa alla briglia di cui trattasi e la spalla destra della briglia stessa.



5. CARATTERIZZAZIONE SISMICA

In base alle NTC 2018 (analogamente a quanto previsto dalla precedente normativa), per la definizione dell'azione sismica di progetto occorre definire la risposta sismica del territorio. In assenza di specifiche analisi, è possibile fare ricorso ad un approccio semplificato che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento (Tab. 3.2.II e 3.2.III delle NTC).

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della "velocità equivalente" di propagazione delle onde di taglio, $V_{S,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

Dove:

h_i : spessore (in metri) dell'*i*-esimo strato compreso nei primi 30 m di profondità;

$V_{S,i}$: velocità delle onde di taglio nell'*i*-esimo strato.

N : numero di strati

H : profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzati da V_s non inferiore a 800 m/s

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{S,eq}$ è definita dal parametro $V_{S,30}$, ottenuto ponendo $H=30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.



Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione.

Tenuto conto del modello geologico descritto nei paragrafi precedenti le condizioni stratigrafiche del sito potrebbero essere ricondotte alla categoria A ovvero *Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.

Tuttavia, considerate le condizioni di alterazione del substrato roccioso e le scadenti caratteristiche fisico meccaniche dei litotipi che costituiscono le formazioni geologiche affioranti nell'area di intervento, in assenza di prospezioni dirette finalizzate alla determinazione del valore di $V_{s,eq}$ sito specifica, ai fini delle verifiche si ritiene prudenzialmente di attribuire la seguente categoria di sottosuolo: **B - 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.

Per quanto riguarda le condizioni topografiche, gli interventi si inseriscono in ambito di fondovalle e quindi si può fare riferimento alla categoria **T1** con coefficiente di amplificazione topografica **S_T**, pari a **1,0**.

Con DGR N. 216-2017. (OPCM 3519-2006. Aggiornamento classificazione sismica del territorio della Regione Liguria) la classificazione sismica del territorio regionale è stata aggiornata e il Comune di Genova ricade in **ZONA 3**.

Le Norme Tecniche per le Costruzioni prevedono peraltro che la stima della pericolosità sismica non si riferisca ad una zona sismica territorialmente coincidente con più entità



amministrative, ad un'unica forma spettrale e ad un periodo di ritorno prefissato ed uguale per tutte le costruzioni, bensì sito per sito e costruzione per costruzione.

Le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione, che è descritta dalla probabilità che, in un fissato lasso di tempo ("periodo di riferimento" V_R espresso in anni), in detto sito si verifichi un evento sismico di entità almeno pari ad un valore prefissato; la probabilità è denominata "Probabilità di eccedenza o di superamento nel periodo di riferimento" P_{VR} .

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

Le caratteristiche del moto sismico atteso al sito di riferimento, per una fissata P_{VR} , si ritengono individuate quando se ne conosca l'accelerazione massima ed il corrispondente spettro di risposta elastico in accelerazione.

Ai fini delle NTC le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- a_g = accelerazione orizzontale massima al sito;
- F_0 = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_C^* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Il valore di a_g è desunto direttamente dalla pericolosità di riferimento, attualmente fornita dallo INGV, mentre F_0 e T_C^* sono calcolati in modo che gli spettri di risposta elastici in accelerazione, velocità e spostamento forniti dalle NTC approssimino al meglio i corrispondenti spettri di risposta elastici in accelerazione, velocità e spostamento derivanti dalla pericolosità di riferimento. In Tabella 1 dell'Allegato B alle NTC vengono forniti, per 10751 punti del reticolo di riferimento e per 9 valori del periodo di ritorno T_R (30 anni, 50 anni, 72 anni, 101 anni, 140 anni, 201 anni, 475 anni, 975 anni, 2475 anni), i valori dei



parametri a_g , F_o e T_c^* da utilizzare per definire l'azione sismica nei modi previsti dalle NTC stesse.

Di seguito si riportano i dati sopra indicati relativi al sito di intervento nonché i parametri sismici ricavati per il tipo di opera calcolati secondo quanto prescritto dalla normativa per i diversi Stati Limite utilizzando apposito software online della geostru (www.geostru.com)

Parametri sismici

Tipo di elaborazione: Opere di sostegno NTC 2018
Muro rigido: 1

Sito in esame.

latitudine: 44,461531
longitudine: 8,708404
Classe: 2
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

| | | | |
|------------------|--------------|-------------|--------------------|
| Sito 1 ID: 16692 | Lat: 44,4366 | Lon: 8,6588 | Distanza: 4810,290 |
| Sito 2 ID: 16693 | Lat: 44,4395 | Lon: 8,7287 | Distanza: 2938,612 |
| Sito 3 ID: 16471 | Lat: 44,4894 | Lon: 8,7248 | Distanza: 3358,725 |
| Sito 4 ID: 16470 | Lat: 44,4866 | Lon: 8,6548 | Distanza: 5079,675 |

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B
Categoria topografica: T1
Periodo di riferimento: 50anni
Coefficiente c_u : 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %
Tr: 30 [anni]
ag: 0,020 g
Fo: 2,567
Tc*: 0,166 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %
Tr: 50 [anni]
ag: 0,026 g
Fo: 2,542
Tc*: 0,197 [s]



Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %
Tr: 475 [anni]
ag: 0,059 g
Fo: 2,567
Tc*: 0,291 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %
Tr: 975 [anni]
ag: 0,075 g
Fo: 2,589
Tc*: 0,307 [s]

Coefficienti Sismici Opere di sostegno NTC 2018

SLO:

Ss: 1,200
Cc: 1,580
St: 1,000
Kh: 0,024
Kv: 0,012
Amax: 0,237
Beta: 1,000

SLD:

Ss: 1,200
Cc: 1,520
St: 1,000
Kh: 0,032
Kv: 0,016
Amax: 0,310
Beta: 1,000

SLV:

Ss: 1,200
Cc: 1,410
St: 1,000
Kh: 0,071
Kv: 0,036
Amax: 0,698
Beta: 1,000

SLC:

Ss: 1,200
Cc: 1,390
St: 1,000
Kh: 0,090
Kv: 0,045
Amax: 0,878
Beta: 1,000



Tenendo conto che:

$$K_h = \beta_s a_{max}/g$$

$$K_v = \pm 0.5 K_h$$

β_s = coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito (come da Tabella 7.11.I delle NTC);

a_{max} = accelerazione orizzontale massima attesa al sito;

g = accelerazione di gravità.

$$a_{max} = S * a_g = S_s * S_t * a_g.$$

dove

S = coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (S_s) e dell'amplificazione topografica (S_t), di cui al § 3.2.3.2 delle NTC;

a_g = accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

6. COMPATIBILITA' GEOLOGICA DELL'INTERVENTO E INDICAZIONI PER LA PROGETTAZIONE

Lungo il T. Cerusa, nel tratto di corso d'acqua in esame, si sono verificati una serie di fenomeni di dissesto indotti dalle abbondanti precipitazioni e conseguenti rovinose piene che hanno determinato danni a manufatti e opere idrauliche presenti in alveo e lungo le sponde e movimenti gravitativi con carattere di frana sui versanti prospicienti. Tra questi si annoverano i danni descritti in premessa e che sono oggetto di intervento al fine di mitigare la pericolosità idro-geologica del comparto.

Al di là degli effetti diretti, repentini e maggiormente evidenti, dovuti all'energia delle piene e all'intensità delle piogge occorse in occasione dei ripetuti eventi alluvionali, anche con carattere di eccezionalità (conclamate emergenze per calamità naturale) tra cui gli ultimi in ordine di tempo e più rovinosi quelli del novembre 2019, tali fenomeni di erosione di fondo e spondale sono riconducibili anche ad un processo di riequilibrio del corso d'acqua, con sensibile abbassamento



del talweg e connessa asportazione dei depositi alluvionali fino al locale denudamento del substrato roccioso.

In questo quadro, tra gli elementi venuti meno che contribuivano ad una situazione di equilibrio, (sia pure antropicamente indotto) del corso d'acqua in questo tratto si ritiene rientri la briglia di valle di cui si tratta.

Il suo ripristino, pertanto, si ritiene possa rappresentare un utile contributo per ridurre i fenomeni erosivi in atto e salvaguardare la stabilità delle sponde.

Per quanto riguarda le modalità di realizzazione, per gli aspetti di pertinenza geologica si raccomanda che le fondazioni della nuova briglia siano immorsate nella roccia del substrato. Pertanto, considerate le condizioni geologiche del sito come riportate nella presente relazione, si ritiene idonea la scelta progettuale che prevede la realizzazione di una fondazione su micropali di diametro 200 mm e con lunghezza m 6 sufficiente a garantire un adeguato immorsamento nel substrato roccioso.

Si raccomanda inoltre di creare una protezione a valle del paramento della nuova briglia, ad esempio con una soglia in grossi massi cementati al fine di evitare possibili effetti erosivi e sottoescavazioni del paramento stesso.

Per quanto sopra esposto si sottolinea pertanto l'opportunità dell'intervento e la sua compatibilità sotto i vari aspetti della diagnosi geologica.

Genova, 19 Marzo 2020

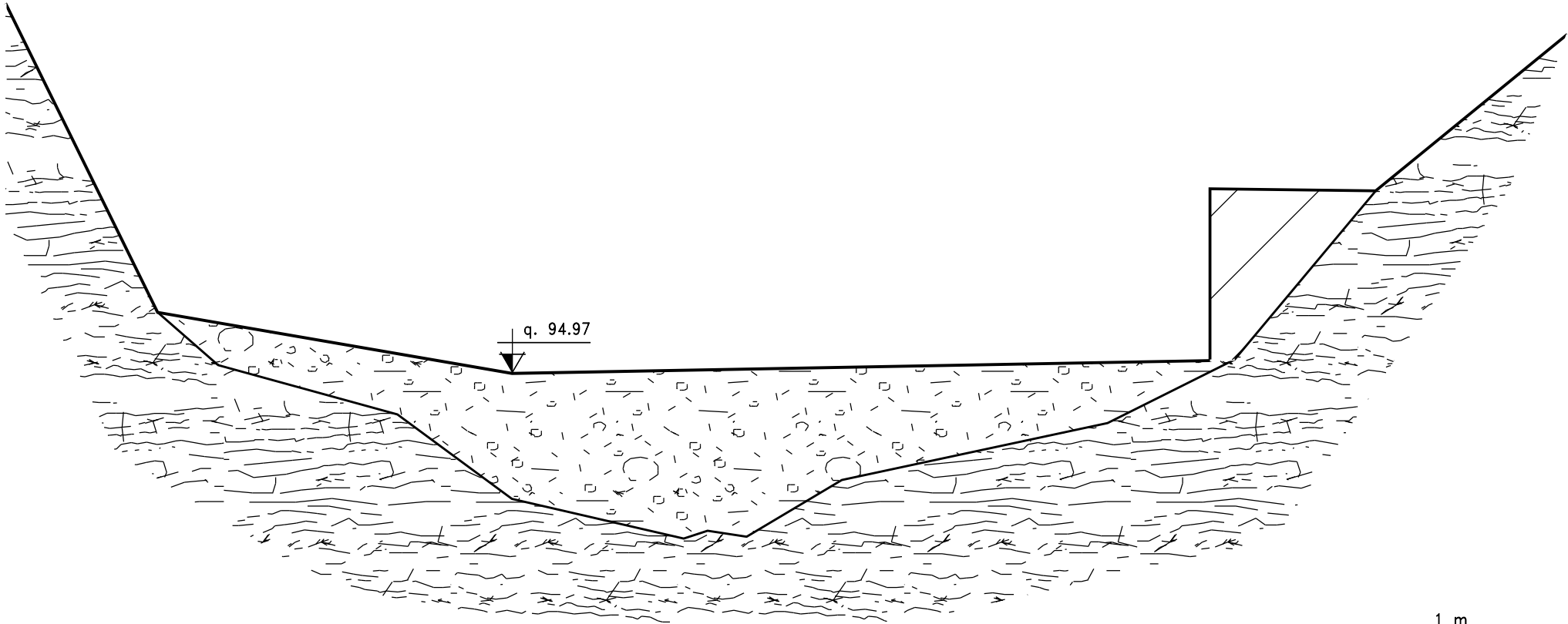
Dott. Geol. Pietro G. De Stefanis

Allegati:

Sezioni geologico-tecniche

SEZIONE GEOLOGICO-TECNICA briglia di valle (sez 2) - scala 1:100

ALL. 1

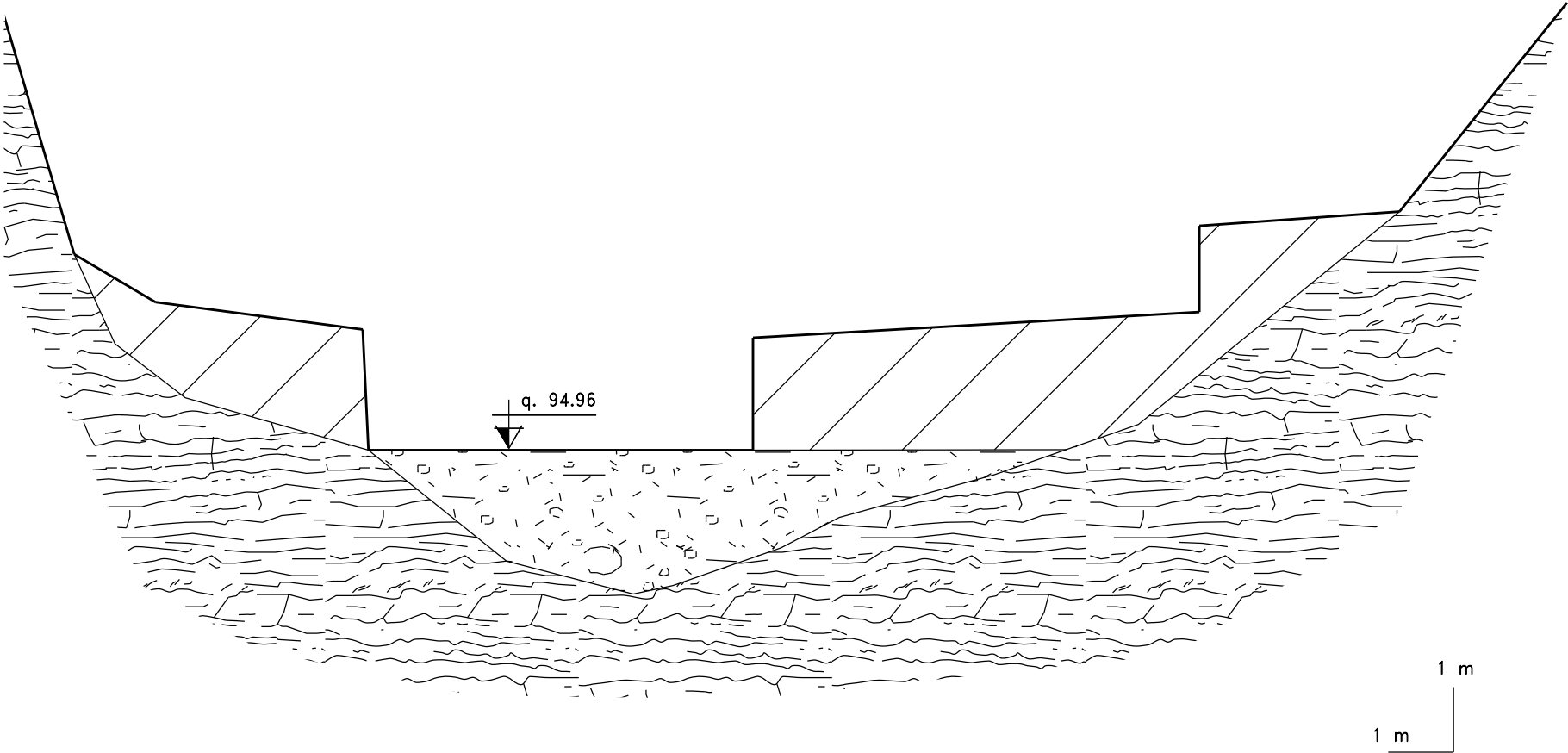


Depositi alluvionali recenti e attuali del fondo mobile del corso d'acqua, eterometrici ghiaioso sabbiosi con abbondanti ciottoli.



Substrato roccioso (Calcesisti) localmente alterato, sulle sponde coperto da coltre sottile e discontinua

SEZIONE GEOLOGICO-TECNICA briglia di valle (sez 3) – scala 1:100



Depositi alluvionali recenti e attuali del fondo mobile del corso d'acqua, eterometrici ghiaioso sabbiosi con abbondanti ciottoli.



Substrato roccioso (Calcescisti) localmente alterato, sulle sponde coperto da coltre sottile e discontinua

| | | | | | |
|---------|-------------------|-------------------|----------------------|-------------------|------------------|
| 02/2021 | Rev. AS BUILT | Ing. M. D'Ambrini | Geol. P. De Stefanis | Geol. G. Grassano | Arch. G. Cardona |
| 02/2020 | PRIMA EMISSIONE | Ing. M. D'Ambrini | Geol. P. De Stefanis | Geol. G. Grassano | Arch. G. Cardona |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'

Direttore
Progettazione Arch. Giuseppe
CARDONA

SETTORE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI, VALLATE

Responsabile
Geol. Giorgio
GRASSANO

Committente

Progetto
SGI_19.09.00

CAPO PROGETTO

Geol. Pietro De Stefanis

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO

Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE

Ing. Michele D'Ambrini

Rilievi

Integrazioni
Rilievi

Ing. Michele D'Ambrini
Arch. Ivano Bareggi

Progetto IDRAULICO

Ing. Marianna Reggio
Ing. Michele D'Ambrini

Computi metrici

Ing. Michele D'Ambrini

Studi Geologici

Geol. Pietro De Stefanis

Coordinamento per la Sicurezza
(in fase di progettazione)

Ing. Michele D'Ambrini

Intervento/Opera

LAVORI DI SOMMA URGENZA PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO
IDRO-GEOLOGICO LUNGO UN TRATTO DEL T. CERUSA PRESSO
L'ABITATO DI FIORINO

Municipio
VII Ponente

07

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

RELAZIONE IDRAULICA

Scala

Data

Novembre
2019

Tavola N°

R03
E-G_Tec

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE
20442

Codice PROGETTAZIONE
SGI_19.09.00

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO



Sommario

| | |
|---|----|
| 1. GENERALITA' | 4 |
| 2. DESCRIZIONE DELLO STATO PRESISTENTE..... | 5 |
| 3. DESCRIZIONE E SCELTA DEGLI INTERVENTI A PROGETTO | 8 |
| 4. Metodologie di calcolo | 9 |
| 4.1. Parametri di scabrezza..... | 11 |
| 4.2. Condizioni al contorno..... | 12 |
| 5. Risultati delle verifiche idrauliche | 12 |
| 5.1. Stato presistente..... | 13 |
| 5.2. Stato di progetto..... | 14 |



1. GENERALITA'

La presente relazione riguarda un tratto del Torrente Cerusa, e fa parte del progetto Esecutivo di sistemazione idrogeologica di un tratto in sponda destra del torrente Cerusa, di fronte a Via dei Tartari nell'abitato di Fiorino tra le quote 226.00 m.s.l.m e 235.00 m.s.l.m circa.

Nelle figure seguenti è riportata l'indicazione della zona di interesse.



Figura 1 – Visuale aerea

La Normativa idraulica di riferimento è costituita dal Piano di bacino Ambiti 12 e 13, approvato con D.C.P. n. 65 del 12-12-2002 e successive modifiche ed integrazioni e dal Regolamento Regionale n. 1 del 16 Marzo 2016.



2. DESCRIZIONE DELLO STATO PRESISTENTE

L'area oggetto dell'intervento riguarda una frana che ha interessato la sponda destra del Torrente Cerusa, all'altezza dell'abitato di Fiorino, sulle alture di Genova Voltri.

In occasione degli eventi meteorici più intensi, a causa della mancanza di regimazione delle acque superficiali, queste si sono infiltrate nello strato superficiale del versante, causando la mobilitazione di una grande quantità di materiale, che, a partire dalla sovrastante Località I soggi, è scesa verso il basso, arrivando ad invadere parzialmente l'alveo del Torrente Cerusa.

Parallelamente a questi fenomeni, l'azione erosiva al piede del Torrente provoca l'asportazione graduale del piede di frana, causando quindi la ciclica riattivazione di smottamenti lungo il versante. La situazione appare peggiore in occasione di ogni nuovo evento meteorico, che causa ulteriori inneschi di movimenti franosi lungo il pendio.



Figura 2 – Foto della frana vista da Via dei Tartari incrocio Via Fiorino (Maggio 2016)



Figura 3 – Visuale della frana da monte.

Con decreto 6089 del 06/12/2017 è stata autorizzato l'intervento di messa in sicurezza del tratto in sponda destra oggetto di frana , con la realizzazione di una scogliera in massi cementati, sormontata da gabbioni.

Terminata la realizzazione con i successivi eventi alluvionali anche la parte centrale della scogliera a causa della forte spinta a tergo e del continuo scalzamento al piede ha manifestato un cedimento visibile nella figura 4.



Figura 4– Cedimento della parte centrale della scogliera



Sia a valle che a monte della scogliera sono presenti due briglie, costruite in pietre cementate, cedute a seguito degli eventi alluvionali passati.



Figura 5– Briglia di monte ceduta



Figura 6– Briglia di valle ceduta



3. DESCRIZIONE E SCELTA DEGLI INTERVENTI A PROGETTO

Gli interventi a progetto prevedono:

- Intasamento scogliera:

Sarà effettuato un getto di calcestruzzo in parte a gravità ed in parte in pressione per andare a saturare tutti i vuoti creati a seguito del parziale cedimento nella zona centrale della scogliera. L'incremento della massa complessiva migliorerà inoltre la resistenza a scorrimento e ribaltamento del sistema di contenimento.

- Soglie in corrispondenza della scogliera:

Saranno realizzate due soglie in massi cementati alla base della scogliera e trasversalmente all'alveo in grado non solo di dare un ritegno trasversale allo scorrimento alla scogliera ma formeranno due piccoli salti di quota per l'acqua.

- Rifacimento briglia di valle:

La briglia di valle verrà realizzata in calcestruzzo armato fondata su micropali. La scelta di realizzare fondazioni profonde deriva in parte, dal fatto che nella zona centrale dell'alveo lo strato roccioso si trova troppo in profondità per una fondazione diretta, ed in parte dal fatto che il torrente presenta anche nella stagione estiva un notevole quantitativo di acqua che ostacola gli scavi. La nuova briglia, meglio descritta nell'elaborato grafico relativo, presenta una gaveta nella parte centrale, ed una discesa scalettata in pietrame cementata che garantisca il passaggio dei pesci presenti nel Cerusa.

- Demolizione briglia di monte:

La briglia di monte già demolita nella parte centrale sarà completamente demolita in quanto poco più a monte esiste già un notevole salto di quota naturale in roccia che oltre a rallentare l'acqua si trova in una posizione migliore rispetto alla precedente briglia in quanto essendo pria del nucleo di case abitate protegge le stesse abbassandone il pelo libero dell'acqua.



4. Metodologie di calcolo

Le verifiche idrauliche sono state effettuate mediante l'ausilio di un software [US Army Corps of Engineers Hydrologic Engineering Center's (CEIWR-HEC) River Analysis System (HEC-RAS)] per il calcolo dell'andamento dei profili di rigurgito in moto permanente gradualmente variato in alvei naturali o canali artificiali che consente anche la valutazione degli effetti sulla corrente dovuti all'interazione con ponti, tombinature, briglie, stramazzi, aree golenali ecc..

La determinazione del profilo teorico è ottenuta tramite l'applicazione del cosiddetto "standard step method" che si basa sulla semplice equazione monodimensionale del contenuto energetico della corrente:

$$H1 - H2 = h_f + h_e$$

dove $H1$ [m] e $H2$ [m] sono i carichi totali della corrente nelle sezioni di monte e di valle del tronco dell'alveo considerato; h_f [m] sono le perdite di carico dovute all'attrito del fondo e delle sponde, mentre h_e [m] è un termine che tiene conto degli effetti dovuti alla non cilindricità della corrente. In particolare h_f dipende principalmente dalla scabrezza del tratto di alveo considerato ed è esprimibile come:

$$h_f = j_f \cdot L$$

con j_f pendenza motrice nel tratto di lunghezza L [m]

Il calcolo di j_f è effettuabile con diverse formulazioni in funzione della pendenza motrice J in corrispondenza delle sezioni di inizio e fine di ciascun tratto.

Il calcolo del termine J nella singola sezione è effettuato mediante la:

$$J = \left(\frac{Q}{K} \right)^2$$

dove Q [m³] è la portata di calcolo e K (denominato conveyans) è ricavabile attraverso la seguente espressione:

$$K = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R^{\frac{2}{3}}$$



dove A [m²] rappresenta l'area della sezione liquida, R [m] il raggio idraulico e n [m^{-1/3}·s] è il parametro rappresentativo della scabrezza di Manning del fondo e delle sponde.

Il termine h_e dipende invece dalla variazione del carico cinetico della corrente tra le sezioni 1 e 2 dovute al cambio di geometria delle sezioni stesse ed è a sua volta esprimibile come:

$$h_e = \beta \cdot \left[\alpha_1 \cdot \frac{V_1^2}{2 \cdot g} - \alpha_2 \cdot \frac{V_2^2}{2 \cdot g} \right]$$

dove β è un coefficiente di contrazione o espansione dipendente dalle condizioni geometriche del tratto considerato; V_1 e V_2 sono i valori delle velocità medie agli estremi del tronco e α_1 e α_2 sono i coefficienti correttivi dell'energia cinetica.

Il modello consente di suddividere la sezione in più zone in cui assegnare un valore diverso del parametro n di scabrezza; in particolare è possibile individuare tre zone principali: quella centrale dell'alveo inciso denominata "main channel" e due zone laterali golenali denominate "right and left overbanks".

Per ciascuna di tali zone, oltre che per l'intera sezione di deflusso, il programma calcola il valore delle grandezze idrauliche (portata, velocità, numero di froude, tensioni tangenziali, ecc.) che caratterizzano il moto; esso consente pertanto di individuare la quota parte di portata che defluisce all'interno dell'alveo inciso è quella che completa invece alle aree golenali.

Il programma simula inoltre il deflusso attraverso ponti e tombinature (Culvert e Lids) mediante la loro schematizzazione geometrica (impalcato, pile, setti, ecc.). La procedura di calcolo utilizzata simula il deflusso a pelo libero ed il deflusso con scavalco dell'impalcato stesso (funzionamento a stramazzo).

Per il deflusso a pelo libero, il modello utilizza il metodo dei momenti (momentum balance) che consiste nell'uguagliare i momenti fra la sezione di monte e di valle del manufatto attraverso tre passi successivi:

tra sezione esterna di valle (sezione 2) e sezione interna di valle (sezione D):

$$(my)_D + (mq)_D = (my)_2 - (mq)_P + (mq)_2 + F_f - W_x$$

tra sezione interna di valle (sezione D) e sezione interna di monte (sezione U):

$$(my)_U + (mq)_U = (my)_D + (mq)_D + F_f - W_x$$

tra sezione interna di monte (sezione U) e sezione esterna di monte (sezione 1):



$$(my)_1 + (mq)_1 = (my)_U + (mq)_U + (my)_P + \frac{1}{2} C_D \left(\frac{AP_1}{A_1} \right) (mq)_1 + F_f - W_x$$

avendo indicato con: $my = AY$ = prodotto dell'area per la distanza verticale tra il pelo libero e il centro di gravità delle sezioni di deflusso;

$$mq = \frac{Q^2}{gA}$$

C_D = coefficiente di "drag" variabile in funzione della forma delle pile;

F_f = Forza dovuta all'attrito sul fondo e sulle pareti;

W_x = forza peso nella direzione del flusso;

P = pedice di riferimento della sola sezione bagnata delle pile.

Il funzionamento a stramazzo è simulato attraverso la formulazione standard

$$Q = C \cdot L \cdot H^{3/2}$$

Dove:

$Q = [m^3/s]$ è la portata defluita sulla soglia di larghezza $L [m]$ e $H [m]$ è il dislivello tra il carico totale di monte e la quota della soglia e C è il coefficiente di efflusso, variabile in funzione del tipo di stramazzo e del carico sopra la soglia.

4.1. Parametri di scabrezza

Il valore del coefficiente di scabrezza n (Manning) è stato determinato con riferimento alla natura e alle caratteristiche del tratto di alveo oggetto di verifica in accordo con il regolamento Regionale 3/2011 ;

E' stato utilizzato un valore del coefficiente n pari a 0,033 s $m^{-1/3}$ pari circa ad un valore 30 del coefficiente di Gauckler- Strickler valido per tratti di corsi d'acqua naturali con salti, rocce o vegetazione anche arbustiva-arborea in alveo.



| Descrizione corso d'acqua | Coeff. di scabrezza di Gauckler-Strickler K_s (m ^{1/3} s ⁻¹) |
|---|---|
| Tratti di corsi d'acqua naturali con salti, rocce o vegetazione anche arbustiva-arborea in alveo | 25-30 |
| Corsi d'acqua naturali con vegetazione e movimento di materiale sul fondo | 30-35 |
| Tratti urbanizzati di corsi d'acqua naturali con argini cementati (e/o platee) in buono stato | 35-40 |
| Corsi d'acqua con fondo ed argini totalmente cementati in ottimo stato ed assenza di manufatti (tubi, cavi, ecc.) o discontinuità interferenti con le acque | 40-45 |

4.2. Condizioni al contorno

Le condizioni al contorno sono necessarie per la determinazione dell'integrale particolare dell'equazione differenziale che regola il moto permanente.

Il profilo di corrente è stato integrato in regime di moto misto, ossia sia per corrente veloce ($Fr > 1$) sia per corrente lenta ($Fr < 1$); pertanto sono state inserite due condizioni al contorno, una per la sezione di monte e una per quella di valle e, in particolare:

- 1) profondità critica in corrispondenza della sezione di monte;
- 2) profondità di moto uniforme in corrispondenza della sezione di valle.

È stato sviluppato il calcolo dei profili di rigurgito con riferimento ai valori di portata duecentennale.

5. Risultati delle verifiche idrauliche

Con riferimento al valore delle portate duecentennale sono state effettuate le verifiche idrauliche sull'alveo nel tratto individuato dal rilievo topografico e sui manufatti esistenti, ipotizzando condizioni di deflusso in moto permanente. Il modello geometrico del Rio è stato ricostruito sulla base del rilievo topografico dei luoghi.

Sono state individuate 29 sezioni trasversali ad adeguata distanza l'una dall'altra in grado di descrivere lo sviluppo piano altimetrico dell'alveo e le particolarità presenti quali salti, briglie, sponde etc.



5.1. Stato persistente

Analizzando il profilo da monte verso valle si evidenzia quanto segue:

- Il cedimento della briglia di monte, che si trovava in corrispondenza di un gruppo di case in sponda destra, ha aumentato l'altezza della sponda destra aumentandone il franco di sicurezza. Poco a monte inoltre si è formato un salto naturale grazie alla conformazione del fondo roccioso, visibile nella precedente figura 5, che sostanzialmente assolve la funzione della precedente briglia ceduta.
- Fra le sezioni 14 e 16, si trova in sponda sinistra un muro in pietrame erroneamente definito nella prima rappresentazione grafica come muro d'argine originario. Da indagini in loco, e da testimonianze storiche, risulta che tale muro è stato realizzato in passato per creare un bacino artificiale per l'allevamento ittico. Il muro risulta quindi realizzato in tempi successivi rispetto al muro in calcestruzzo visibile a confine con il giardino di proprietà privata.
- In corrispondenza delle sezioni 11, 12 e 13 si trova la scogliera già realizzata con un evidente avanzamento della stessa verso il centro alveo a causa di una forte spinta a tergo.
- In corrispondenza della sezione 2 si trova la briglia di valle ceduta e visibile nella precedente figura 6. A causa di tale cedimento si è verificata una rapida erosione spondale a tergo che plausibilmente può aver coinvolto anche le sezioni in corrispondenza della scogliera.



5.2. Stato di progetto

Analizzando il profilo da monte verso valle si evidenzia quanto segue:

- Come già illustrato al punto precedente è stato mantenuto il salto naturale creato a tergo della briglia di monte ceduto, garantendo un maggior franco di sicurezza in sponda destra in corrispondenza delle abitazioni presenti. Il progetto prevede inoltre la demolizione dello spezzone di briglia rimasto ancora in loco.
- Fra le sezioni 24 e 25 in sponda destra saranno posizionati massi di pietra e medio diametro a protezione della base del muro di contenimento esistente.
- Fra le sezioni 21 e 22 sarà intasato con pietrame e calcestruzzo il vuoto creatosi al piede della pila di destra della passerella pedonale.
- Fra le sezioni 14 e 16 sarà eliminato il muro in pietra realizzato in precedenza riportando la sezione idraulica fino all'originario muro d'argine in calcestruzzo.
- Oltre all'intasamento della scogliera per aumentarne la stabilità saranno realizzate due soglie in pietra e calcestruzzo in corrispondenza delle sezioni 12 e 13
- Verrà ricostituita la briglia di valle come da progetto allegato alla presente

Nell'allegato A seguente vengono riportati i profili longitudinale dello stato di fatto e dello stato di progetto.

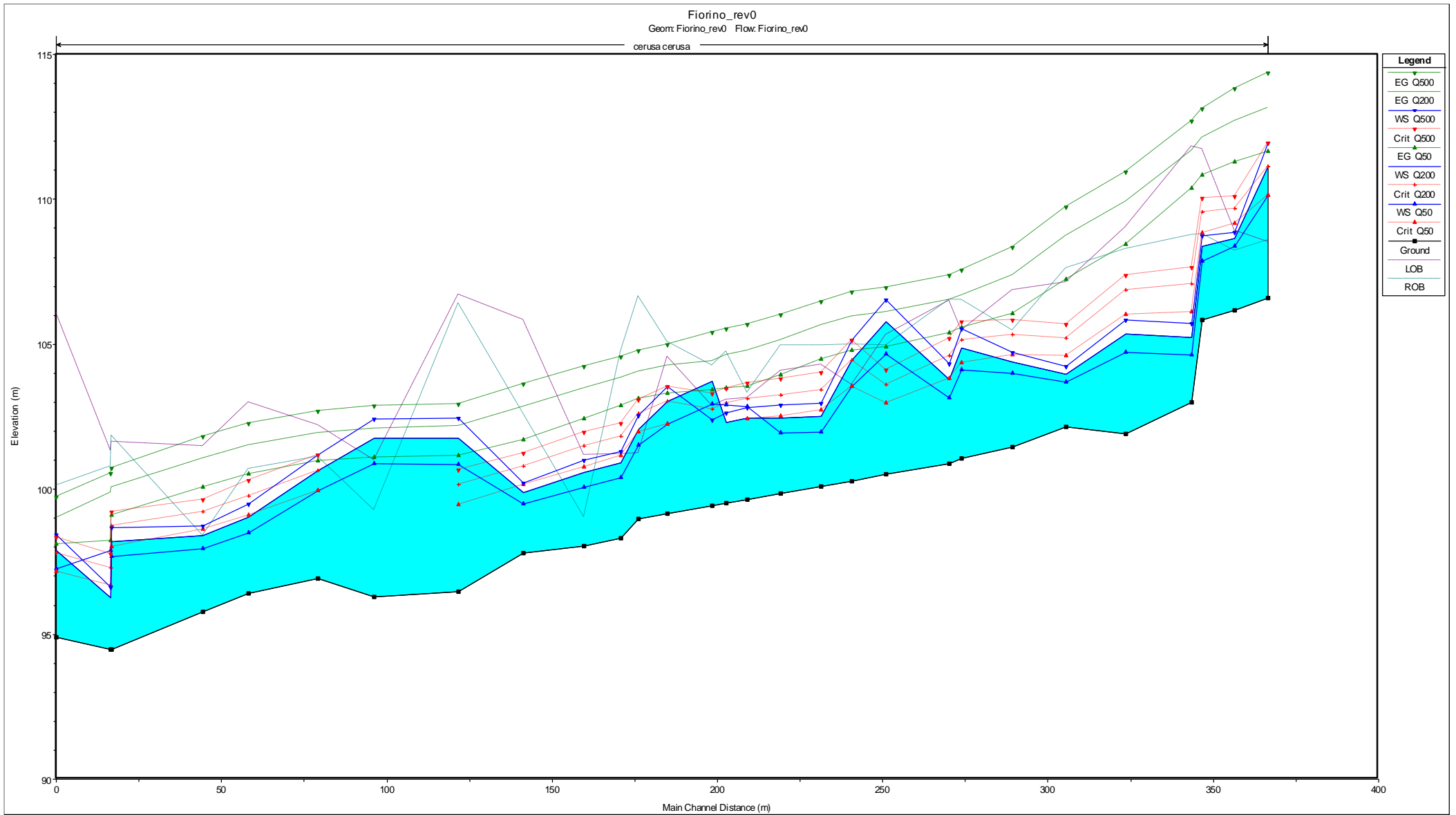
Nell'allegato B seguente vengono riportate tutte le sezioni idrauliche dello stato di fatto e dello stato di progetto.

Novembre 2020

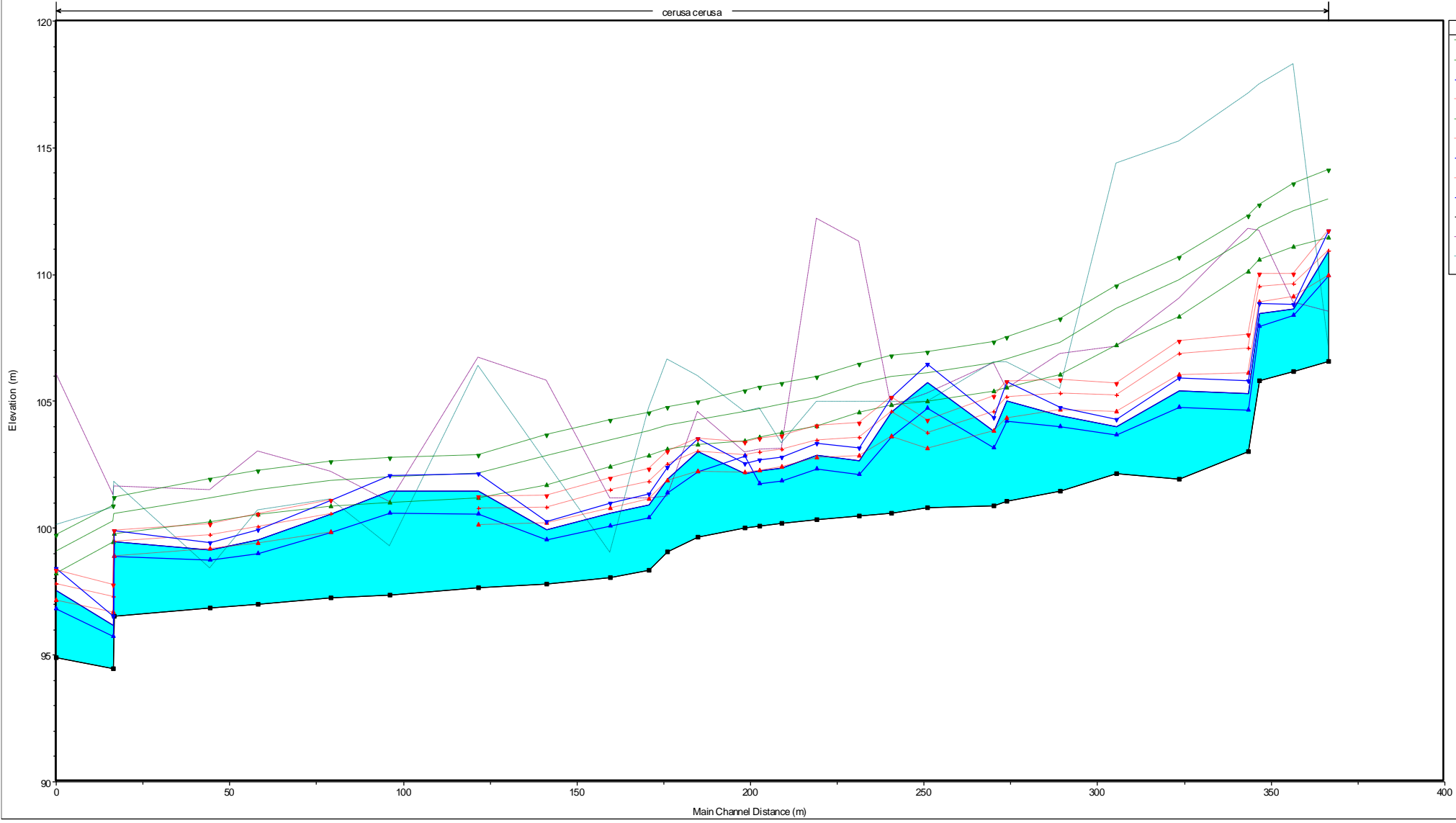
Ing Michele D'Ambrini



ALLEGATO A

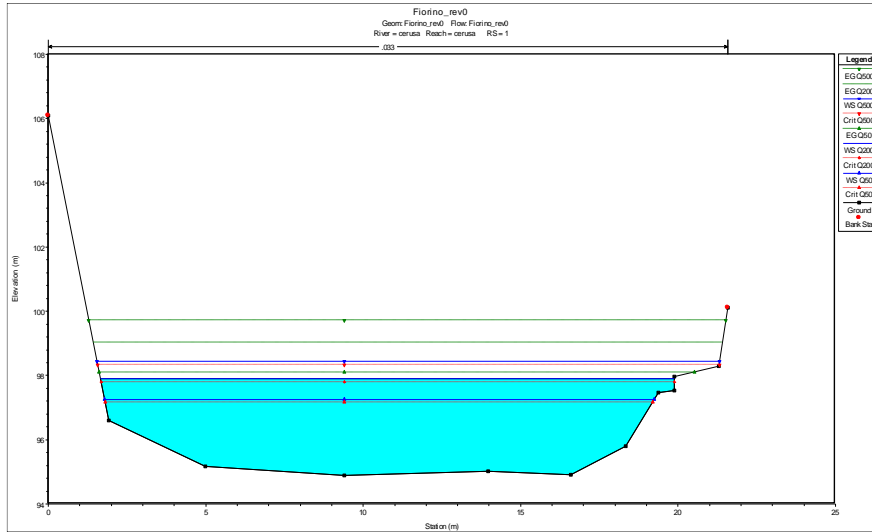


Fiorino_PR_rev3
Geom: Fiorino_PR_rev3 Flow: FiorinoPR_rev0
cerusa cerusa

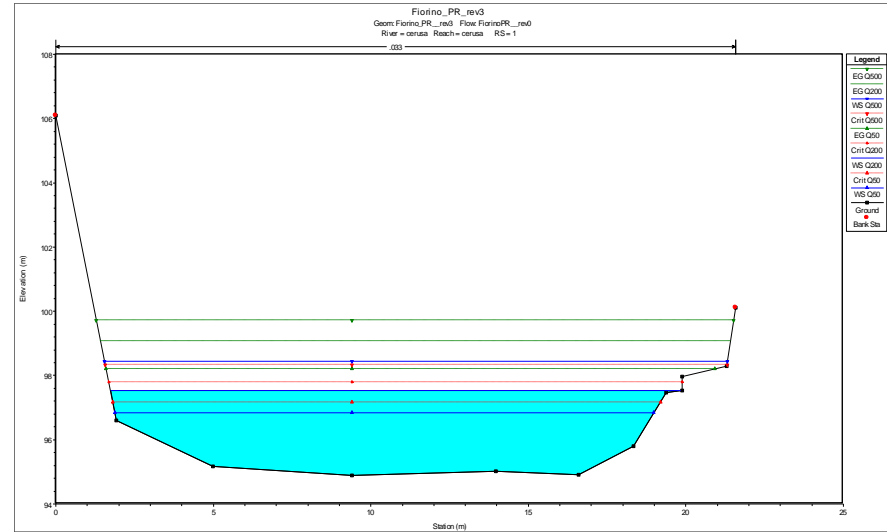


| Legend | |
|-----------|---|
| EG Q500 | ▼ |
| EG Q200 | ▼ |
| WS Q500 | ▼ |
| Crit Q500 | ▲ |
| EG Q50 | ▲ |
| Crit Q200 | ▲ |
| WS Q200 | ▲ |
| Crit Q50 | ▲ |
| WS Q50 | ▲ |
| Ground | ■ |
| LOB | ■ |
| ROB | ■ |

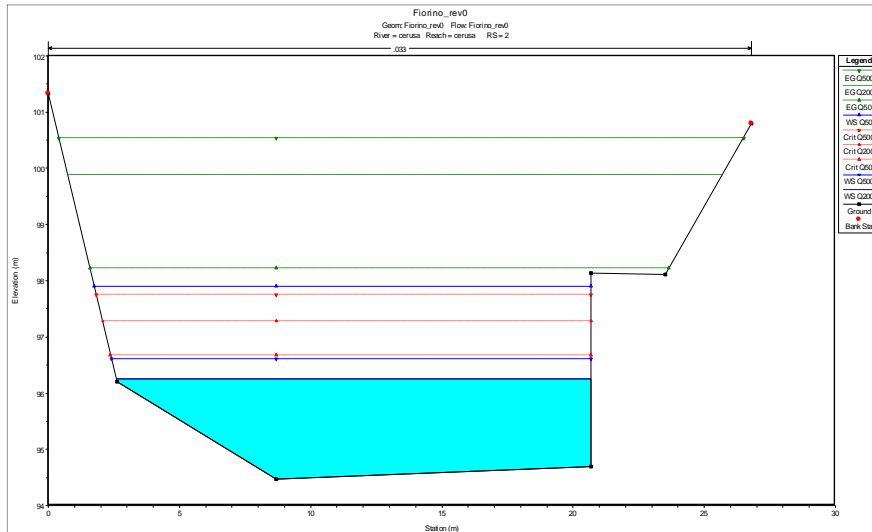
ALLEGATO B



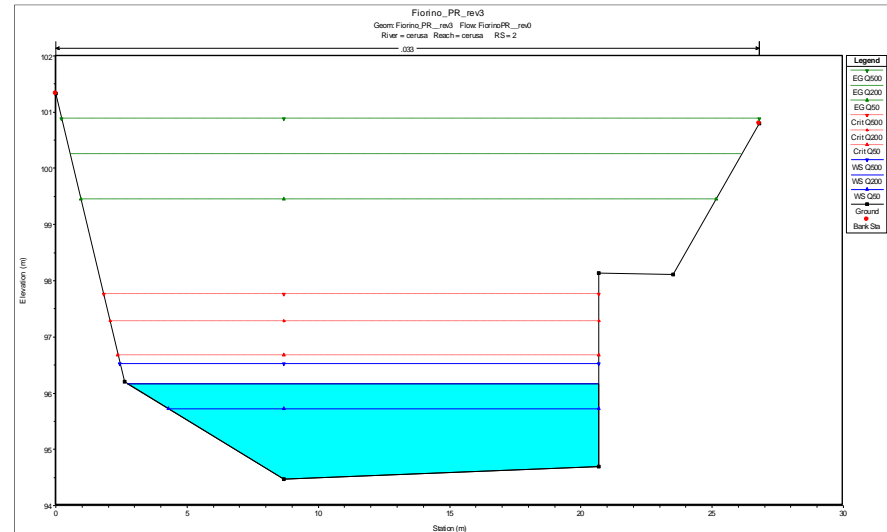
SEZIONE 1 - STATO DI FATTO



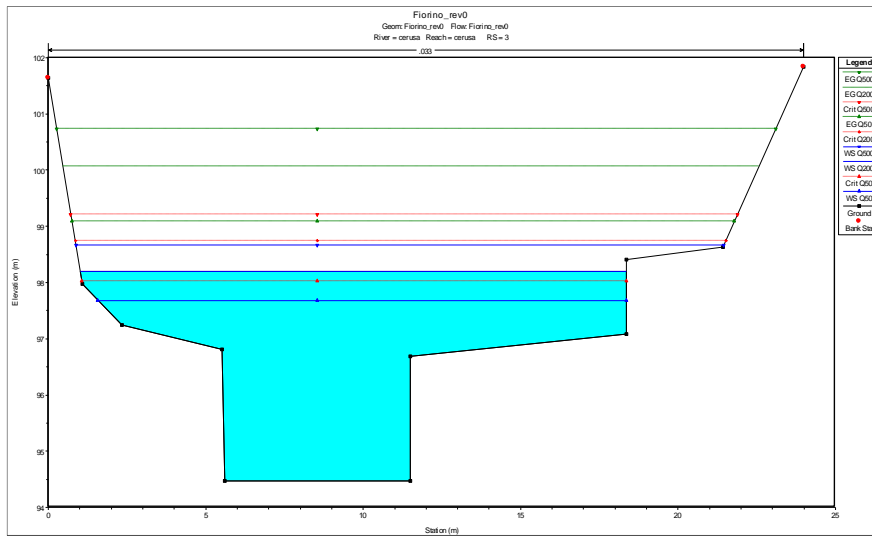
SEZIONE 1 - STATO DI PROGETTO



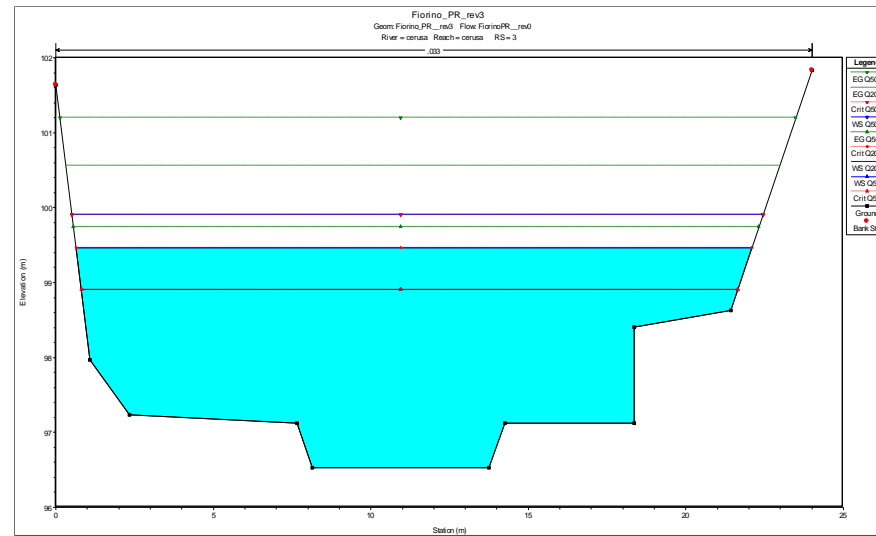
SEZIONE 2 - STATO DI FATTO



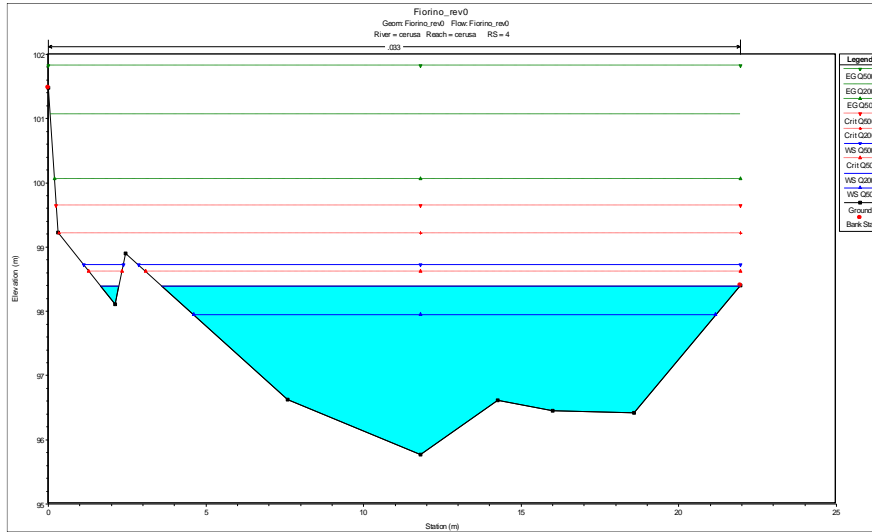
SEZIONE 2 - STATO DI PROGETTO



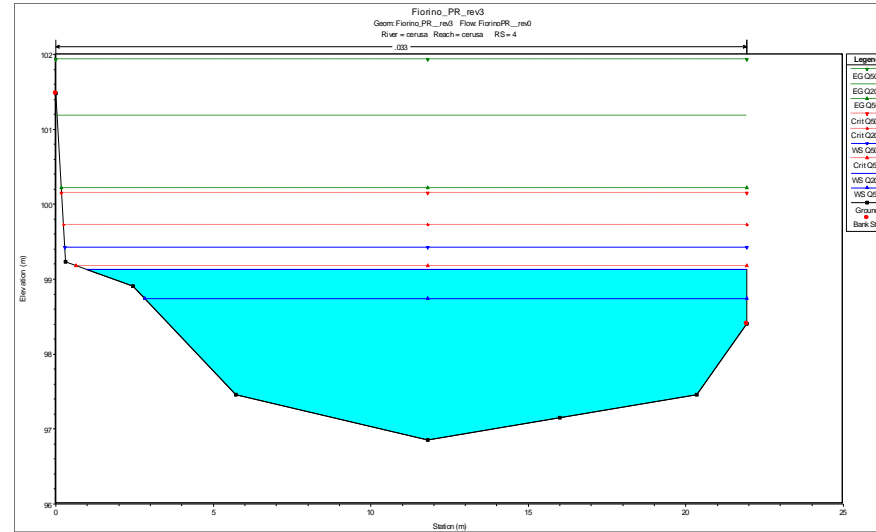
SEZIONE 3 - STATO DI FATTO



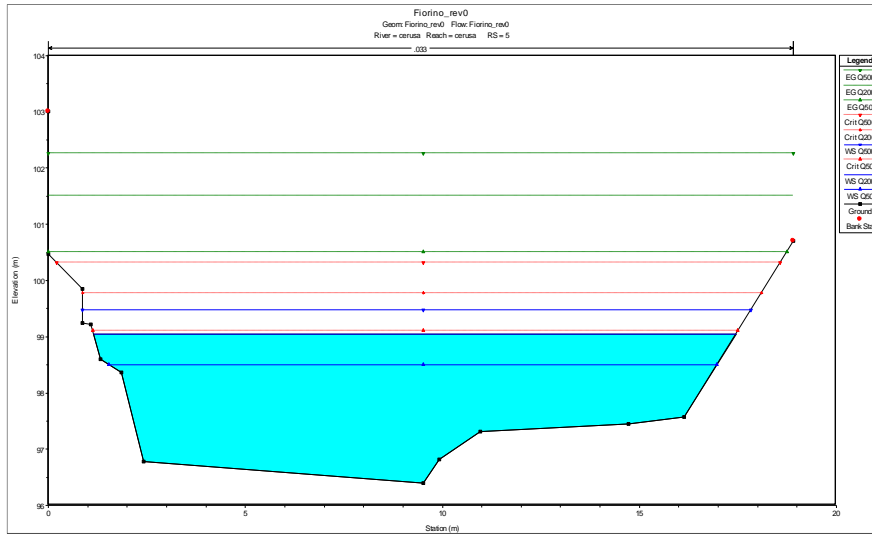
SEZIONE 3 - STATO DI PROGETTO



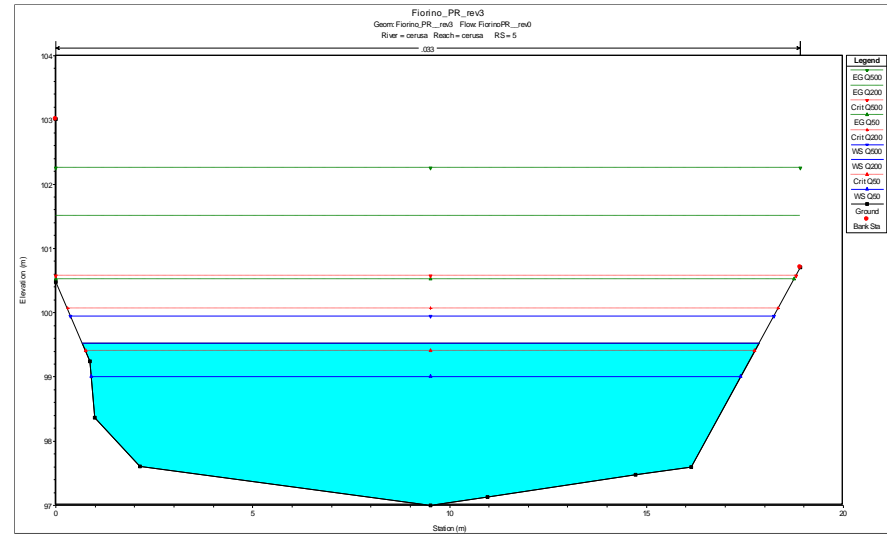
SEZIONE 4 - STATO DI FATTO



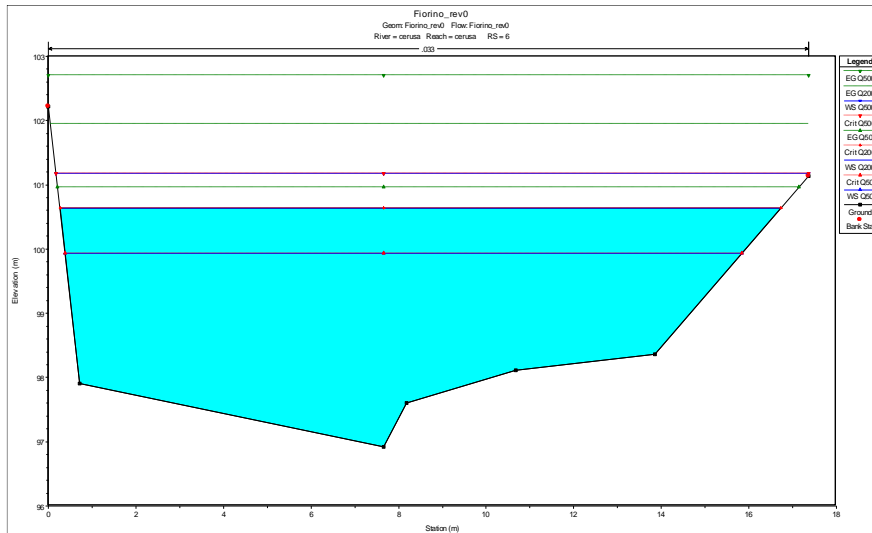
SEZIONE 4 - STATO DI PROGETTO



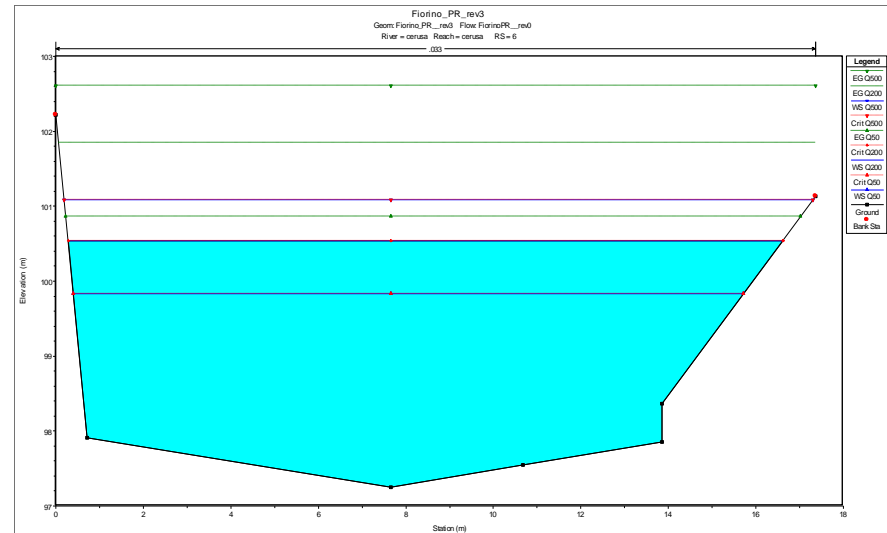
SEZIONE 5 - STATO DI FATTO



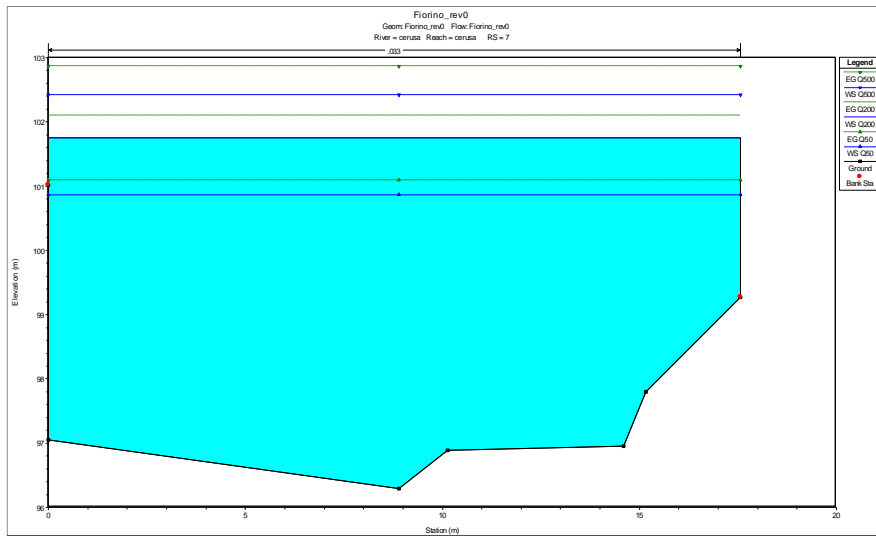
SEZIONE 5 - STATO DI PROGETTO



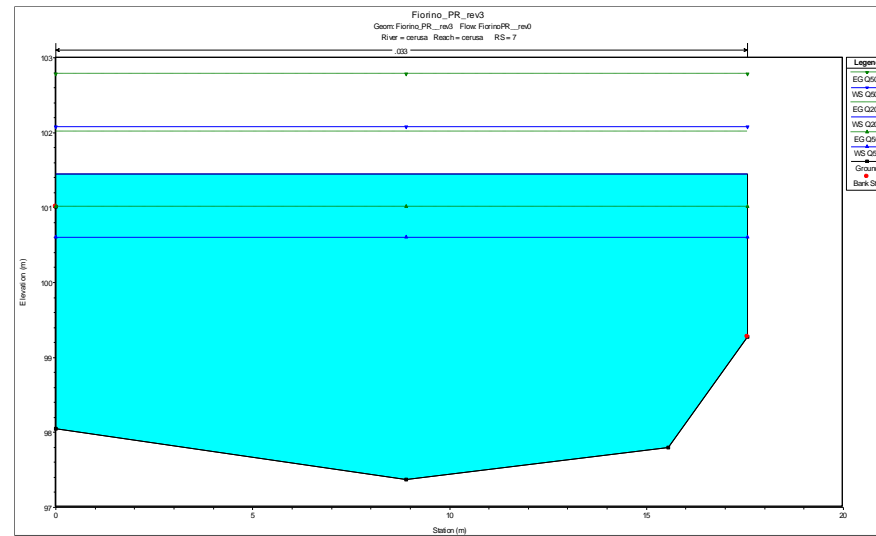
SEZIONE 6 - STATO DI FATTO



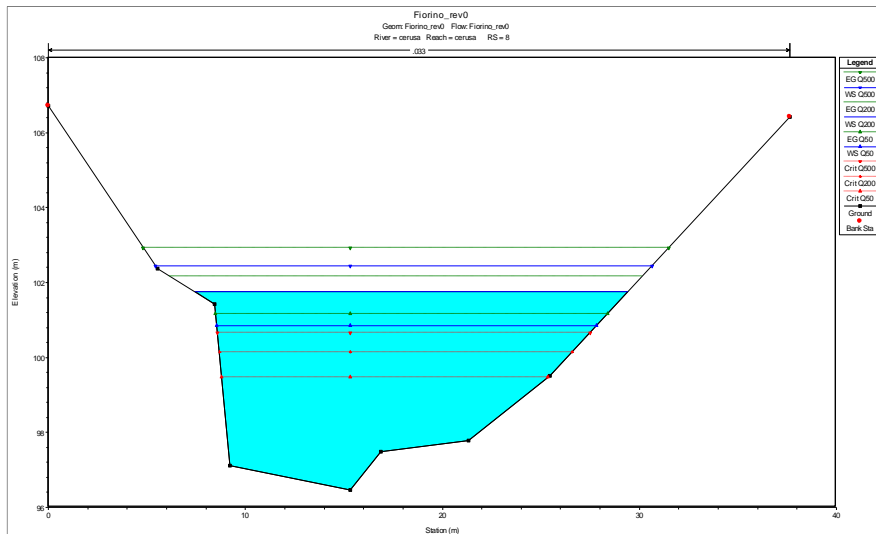
SEZIONE 6 - STATO DI PROGETTO



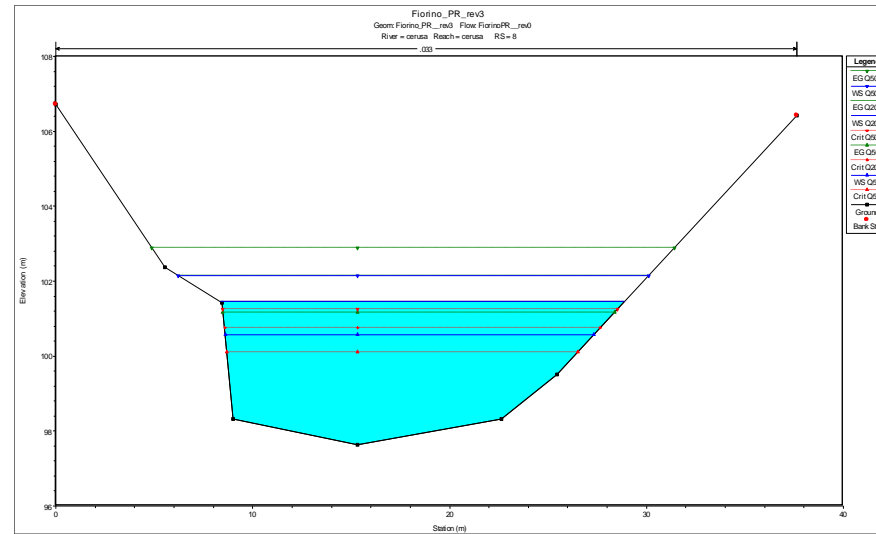
SEZIONE 7 - STATO DI FATTO



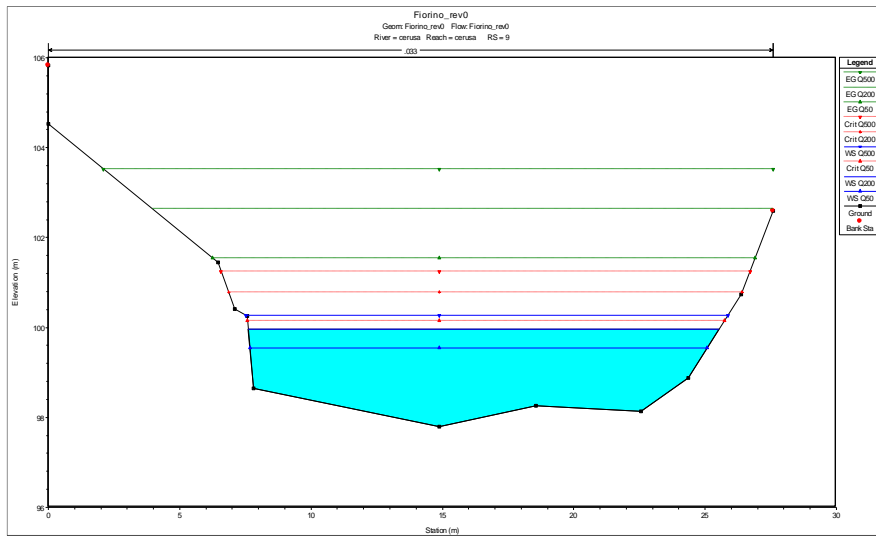
SEZIONE 7- STATO DI PROGETTO



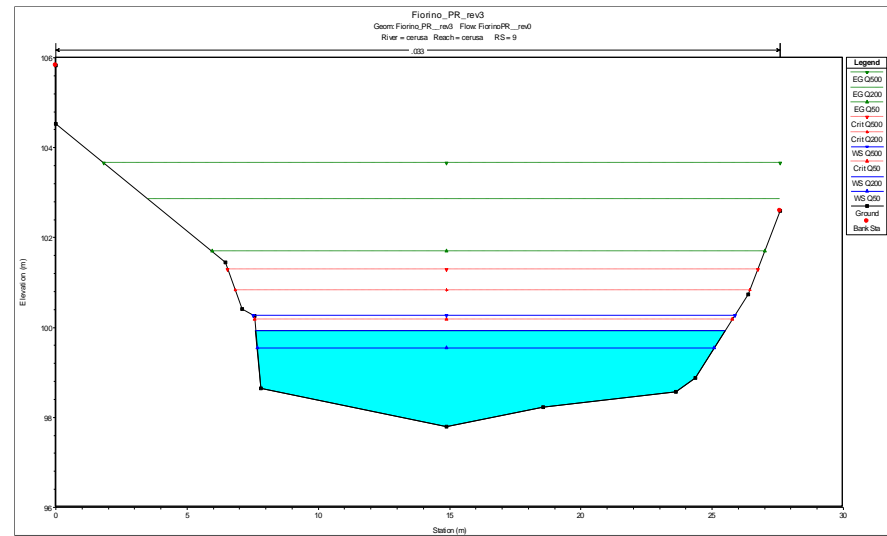
SEZIONE 8 - STATO DI FATTO



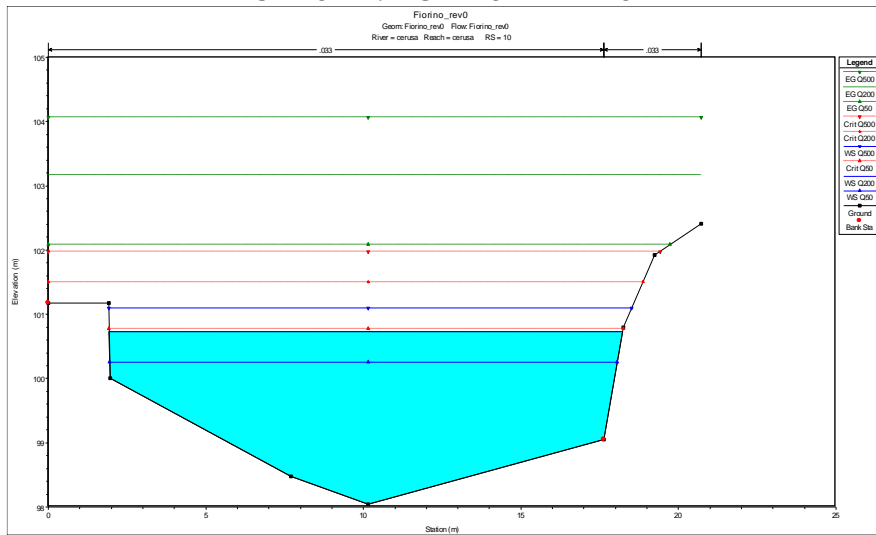
SEZIONE 8 - STATO DI PROGETTO



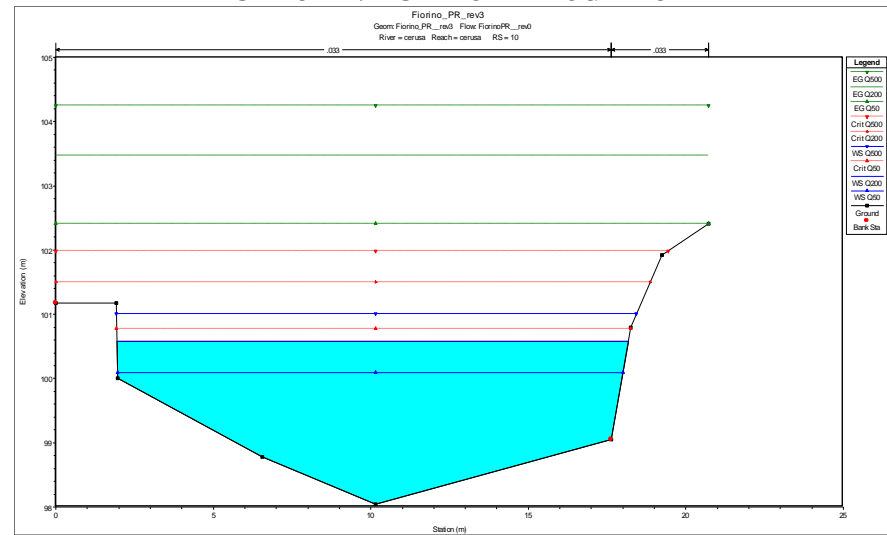
SEZIONE 9 - STATO DI FATTO



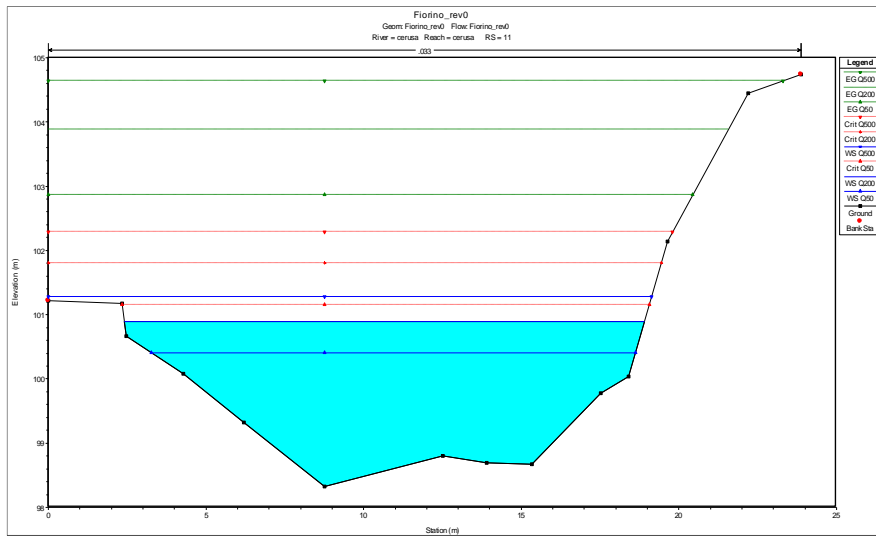
SEZIONE 9 - STATO DI PROGETTO



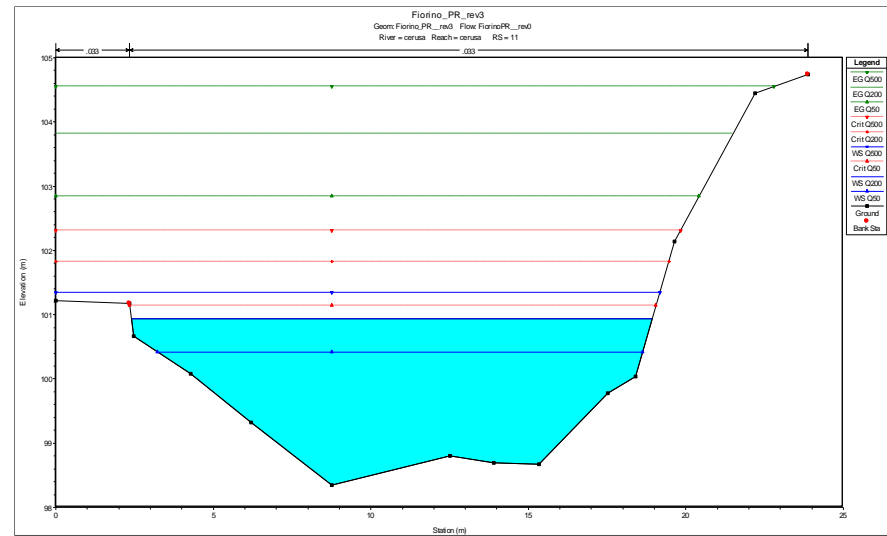
SEZIONE 10 - STATO DI FATTO



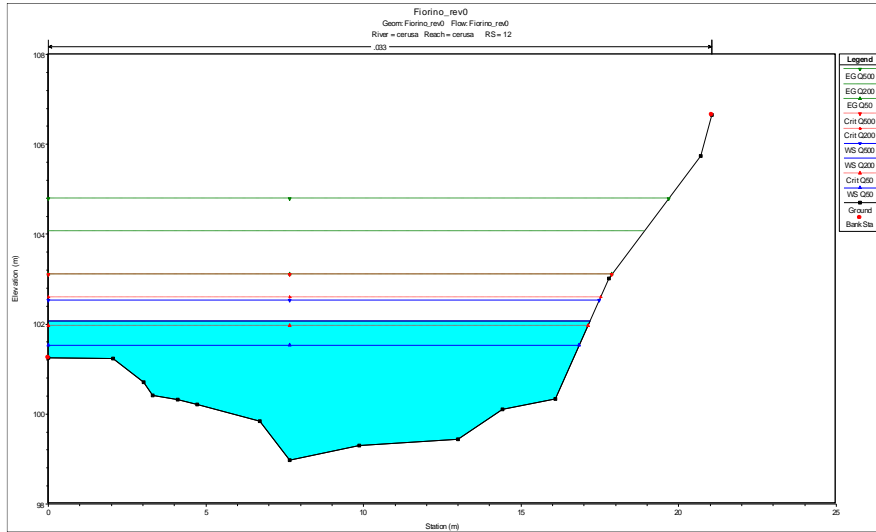
SEZIONE 10 - STATO DI PROGETTO



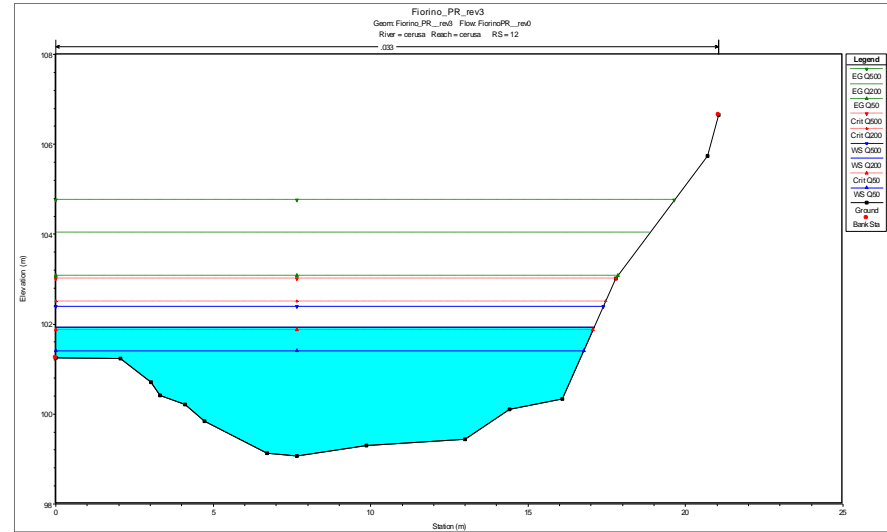
SEZIONE 11 - STATO DI FATTO



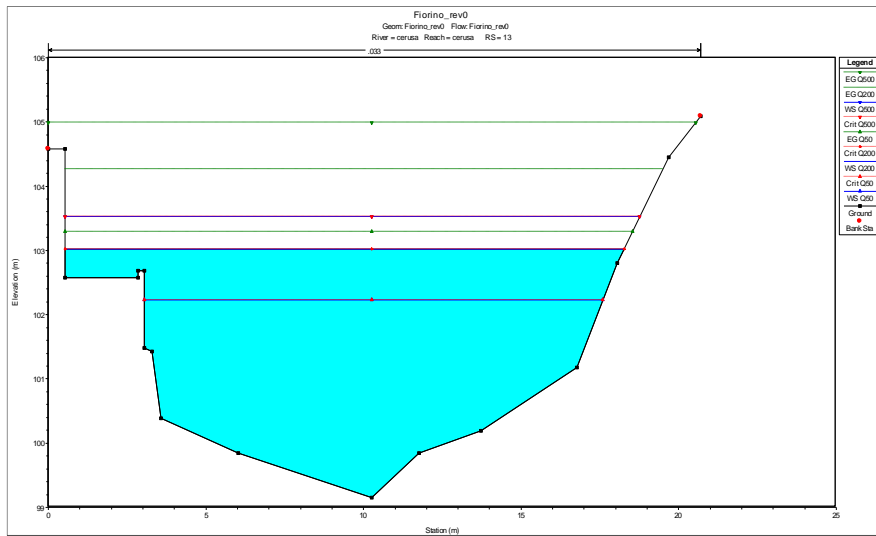
SEZIONE 11 - STATO DI PROGETTO



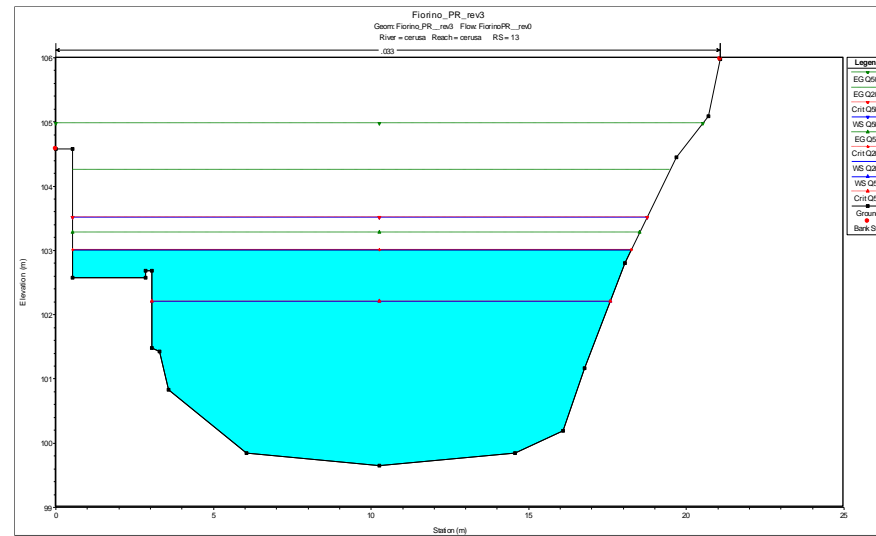
SEZIONE 12 - STATO DI FATTO



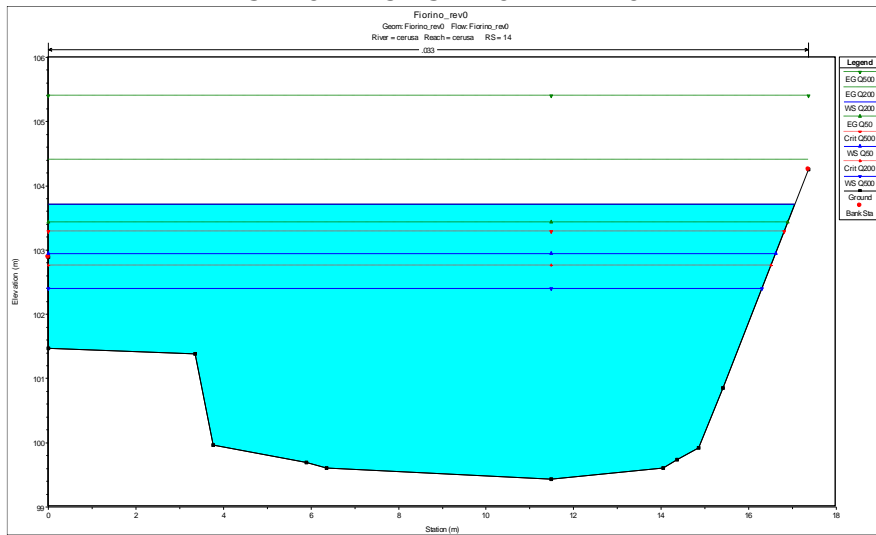
SEZIONE 12 - STATO DI PROGETTO



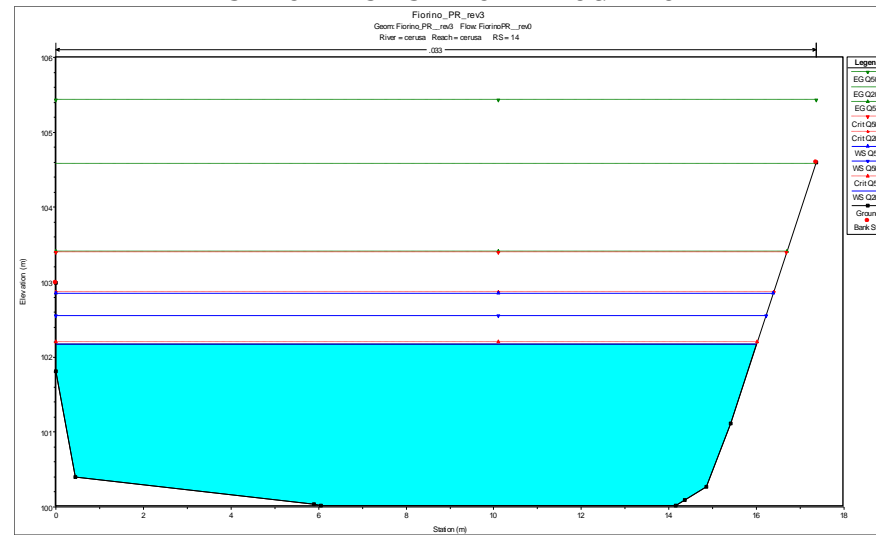
SEZIONE 13 - STATO DI FATTO



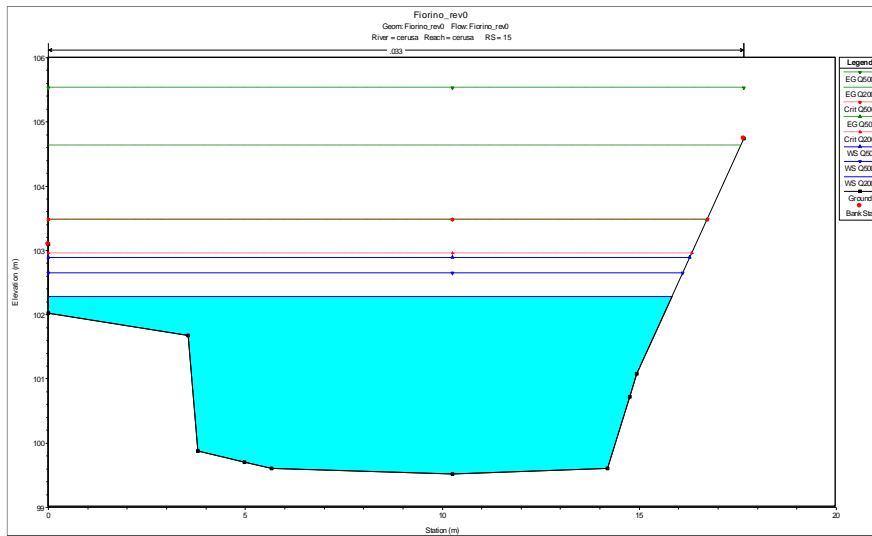
SEZIONE 13 - STATO DI PROGETTO



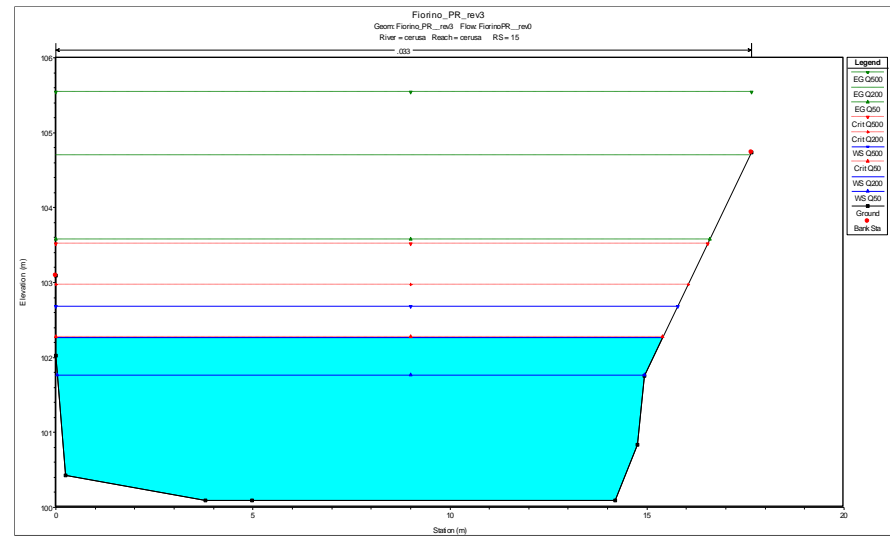
SEZIONE 14 - STATO DI FATTO



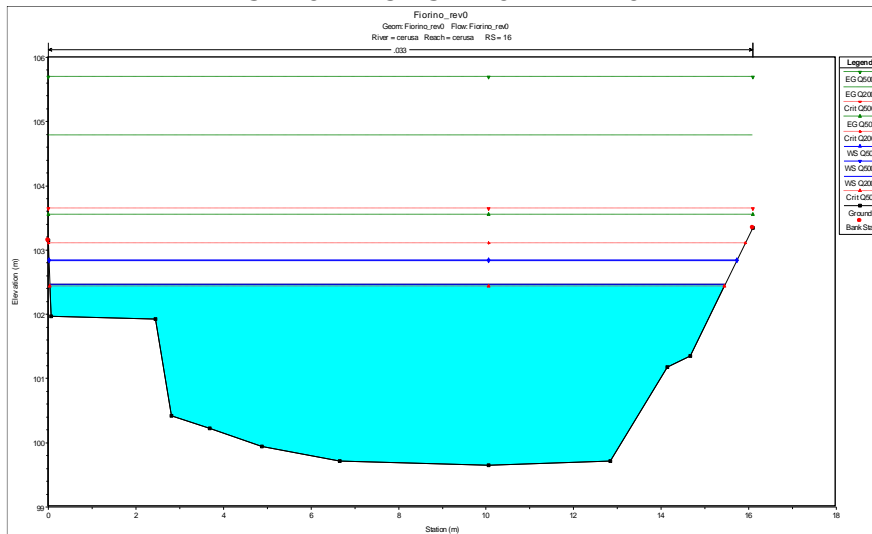
SEZIONE 14 - STATO DI PROGETTO



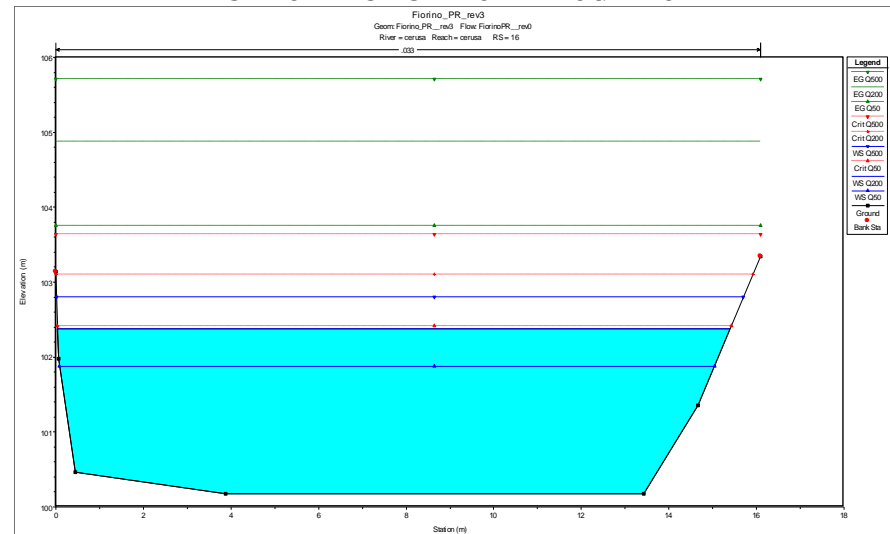
SEZIONE 15 - STATO DI FATTO



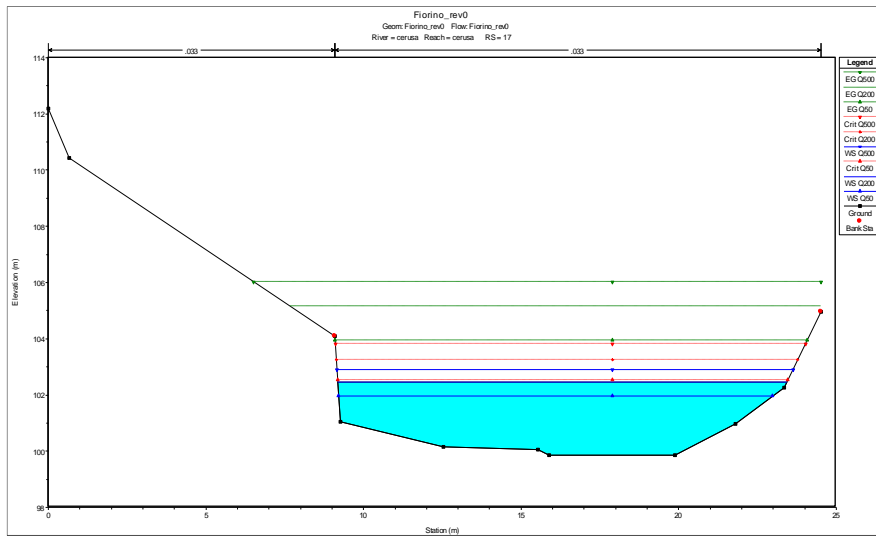
SEZIONE 15 - STATO DI PROGETTO



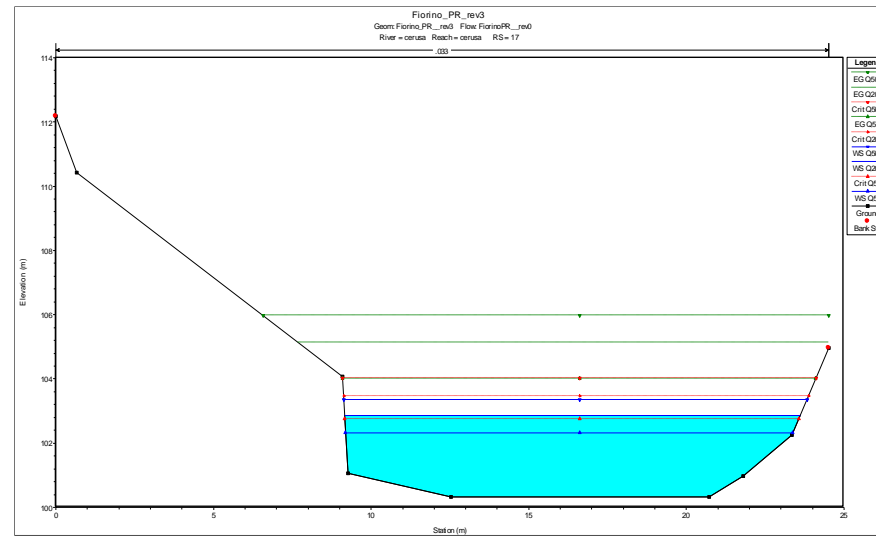
SEZIONE 16 - STATO DI FATTO



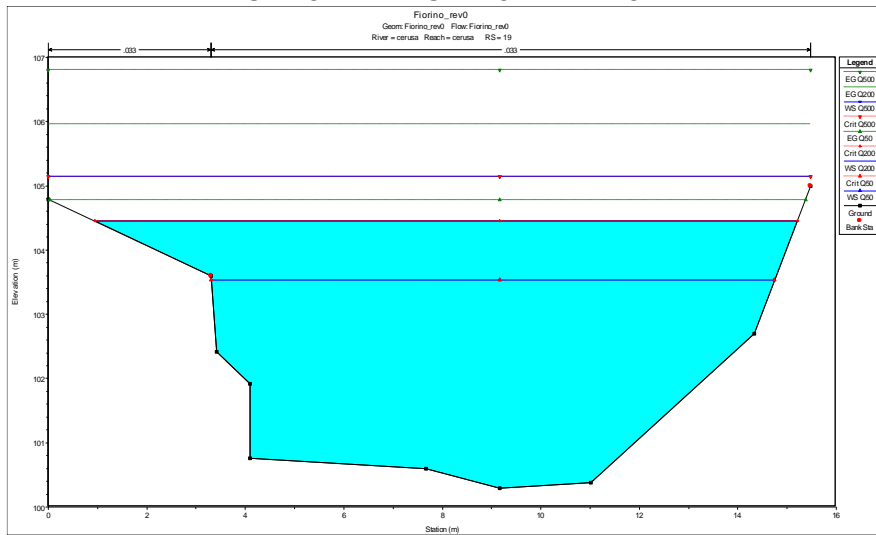
SEZIONE 16 - STATO DI PROGETTO



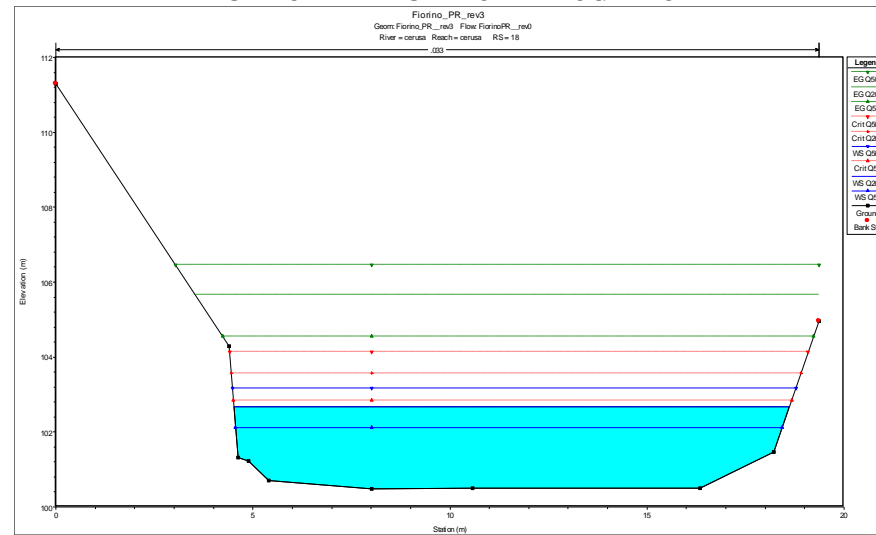
SEZIONE 17 - STATO DI FATTO



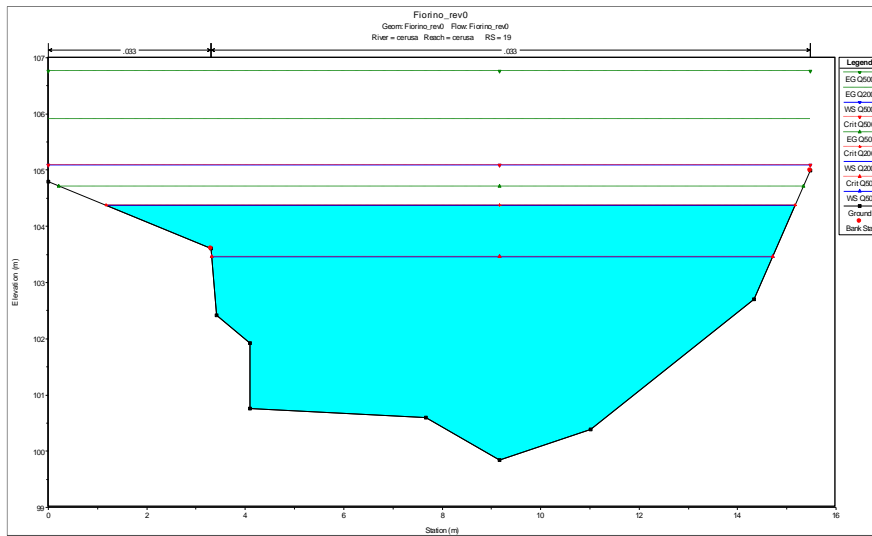
SEZIONE 17 - STATO DI PROGETTO



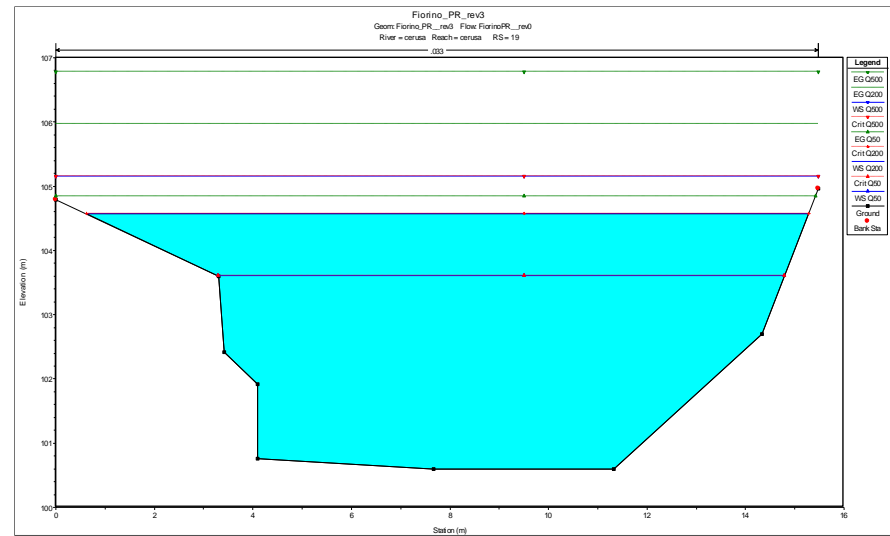
SEZIONE 18 - STATO DI FATTO



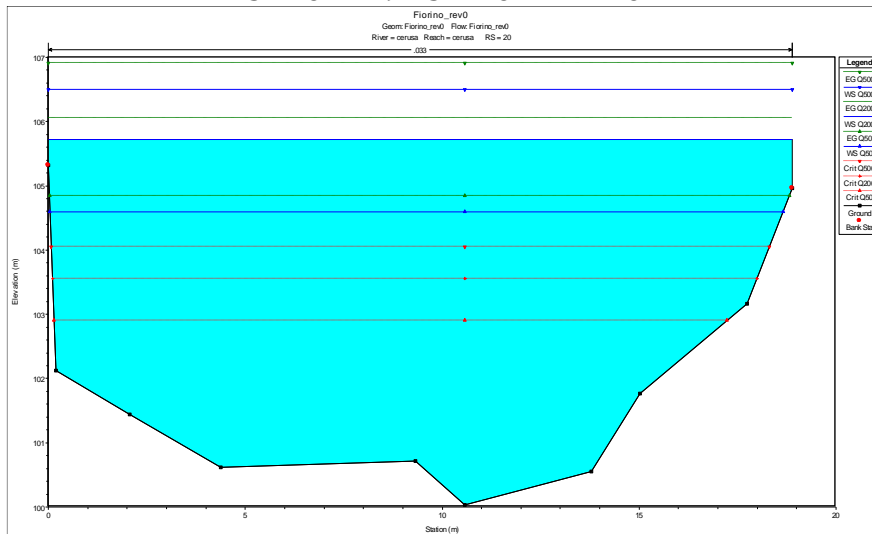
SEZIONE 18 - STATO DI PROGETTO



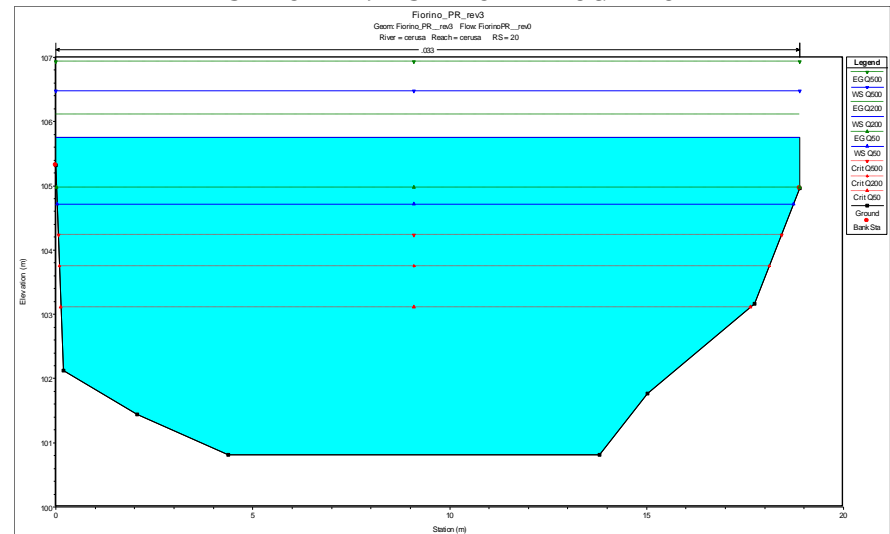
SEZIONE 19 - STATO DI FATTO



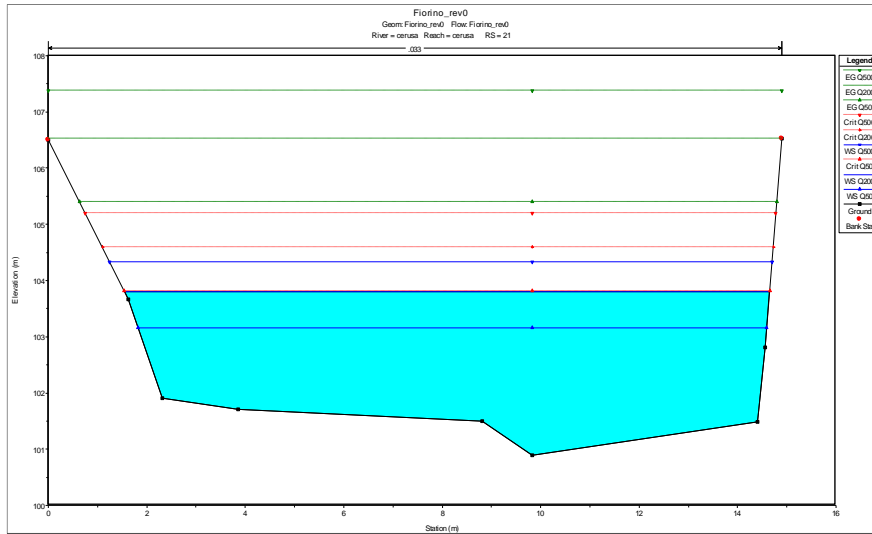
SEZIONE 19 - STATO DI PROGETTO



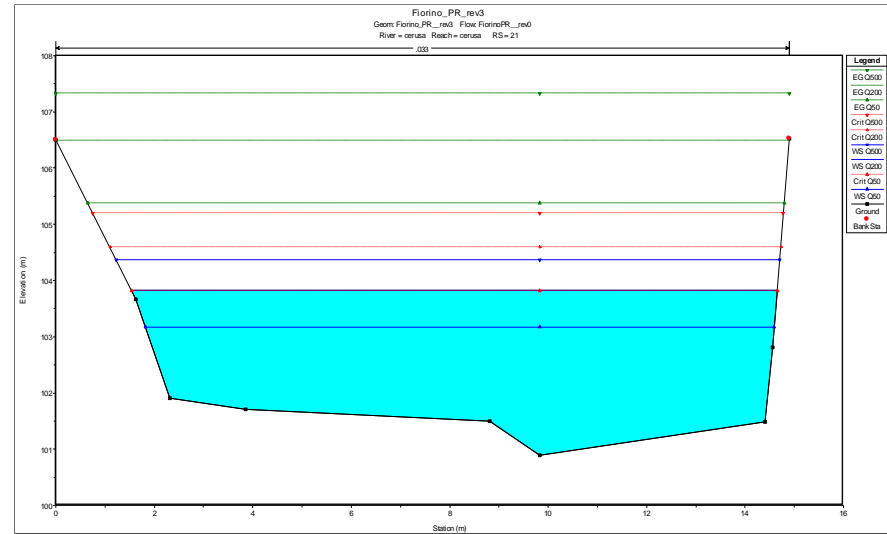
SEZIONE 20 - STATO DI FATTO



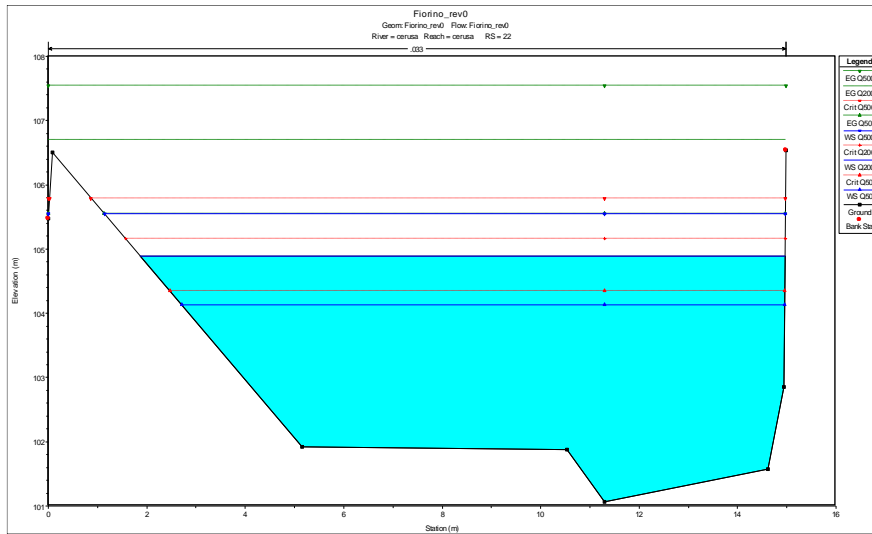
SEZIONE 21 - STATO DI PROGETTO



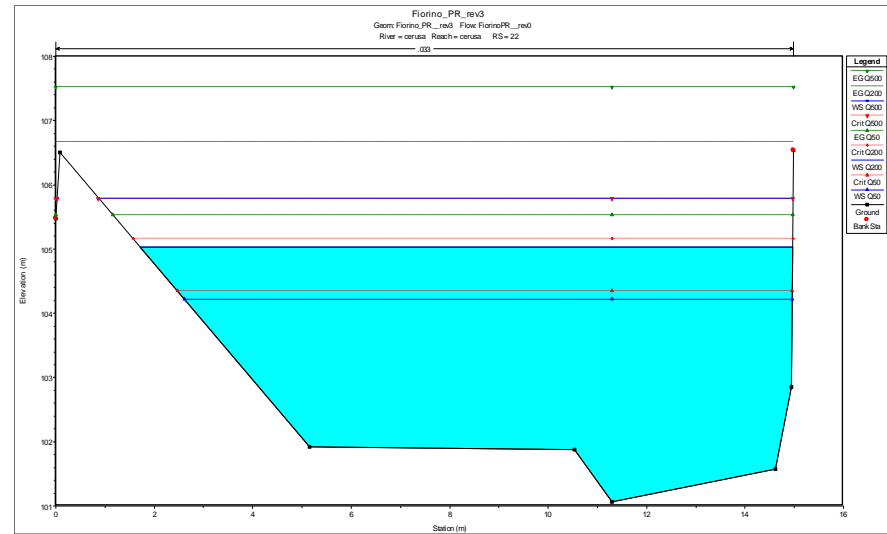
SEZIONE 21 - STATO DI FATTO



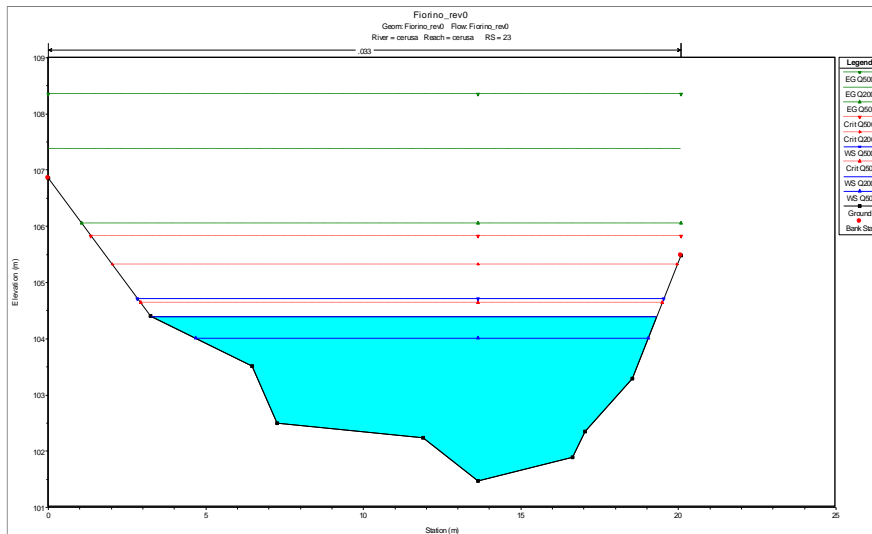
SEZIONE 21 - STATO DI PROGETTO



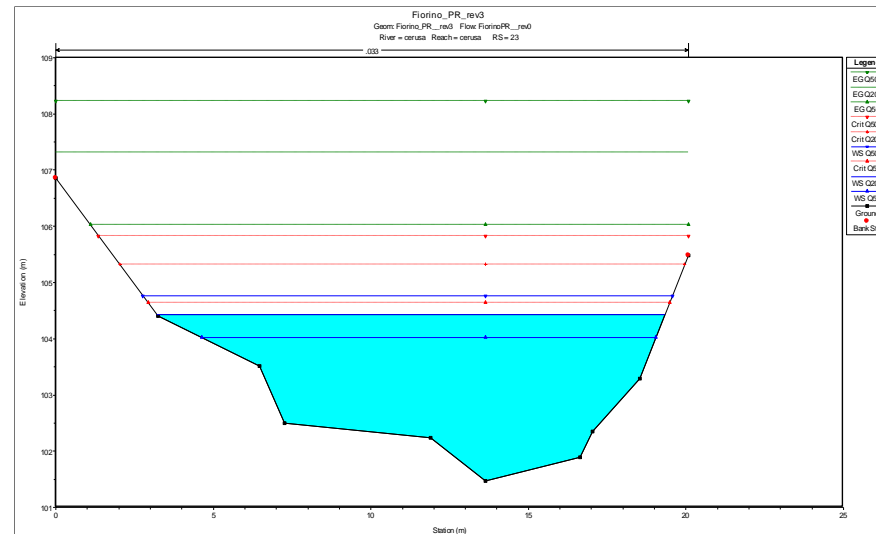
SEZIONE 22 - STATO DI FATTO



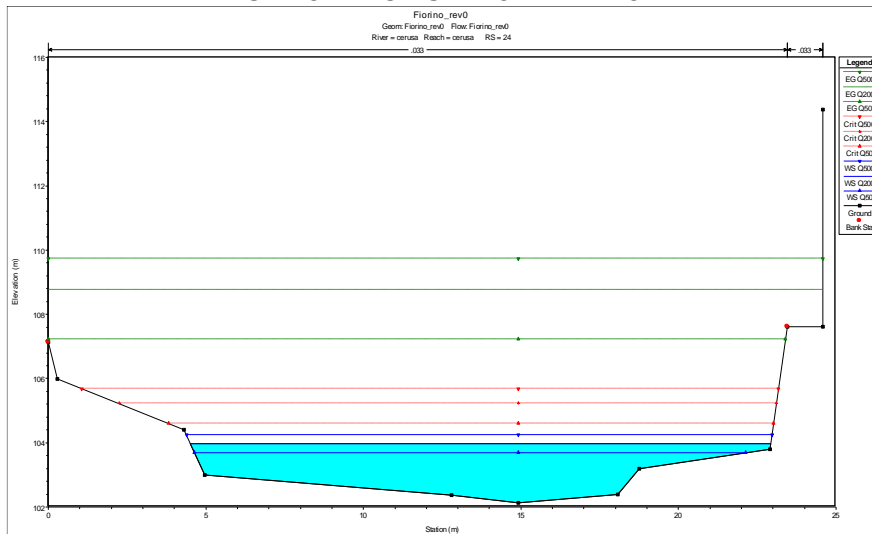
SEZIONE 22 - STATO DI PROGETTO



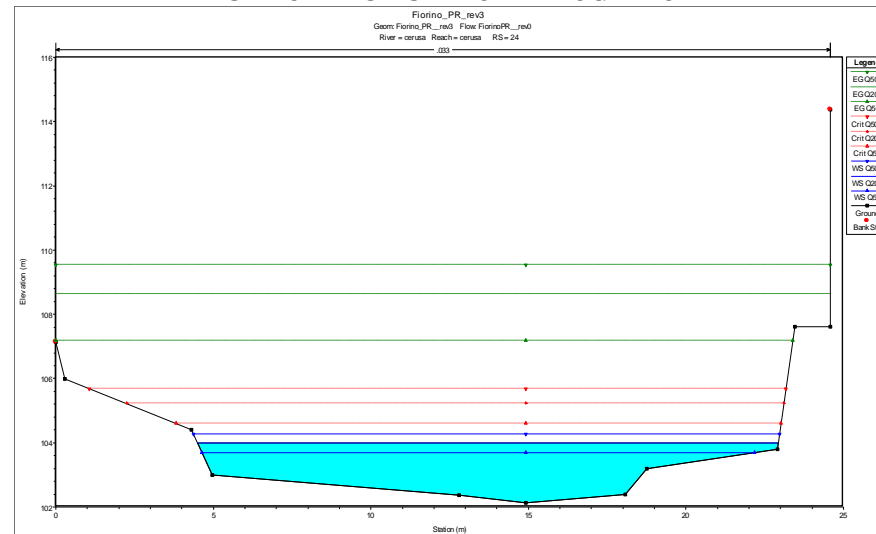
SEZIONE 23 - STATO DI FATTO



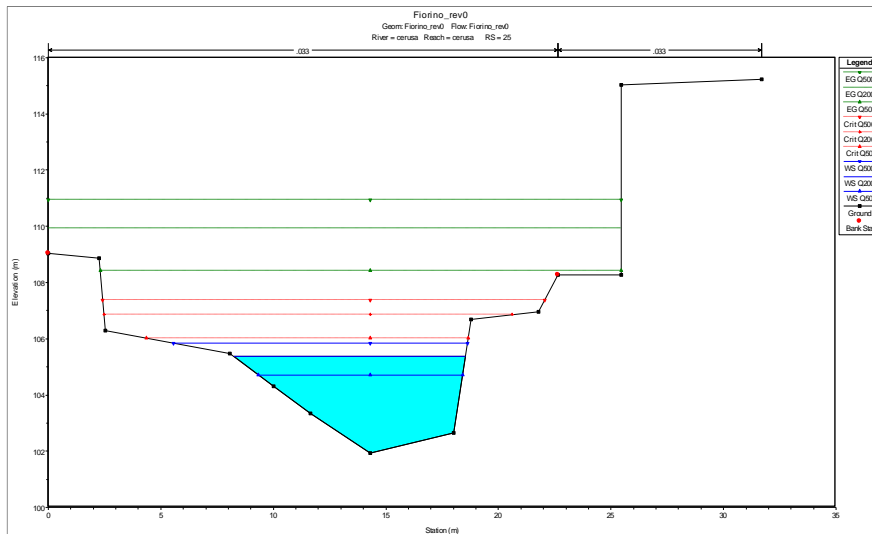
SEZIONE 23 - STATO DI PROGETTO



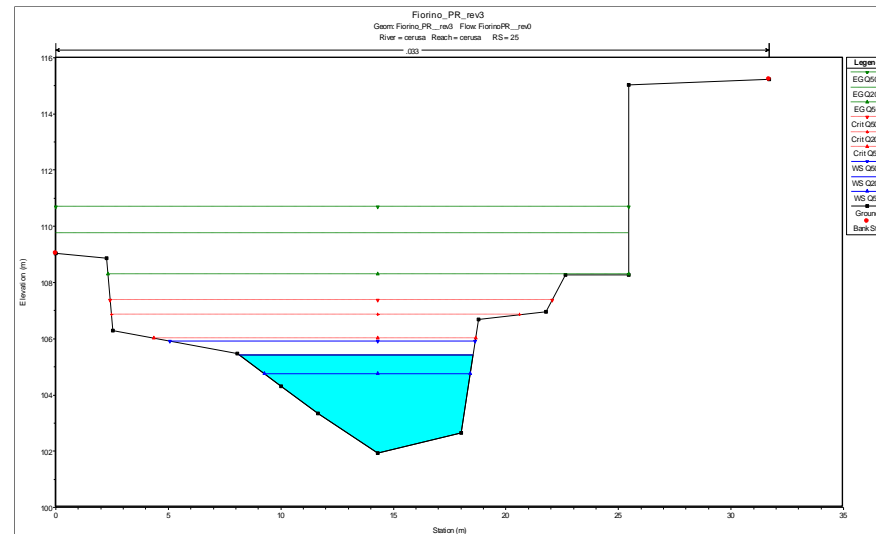
SEZIONE 24 - STATO DI FATTO



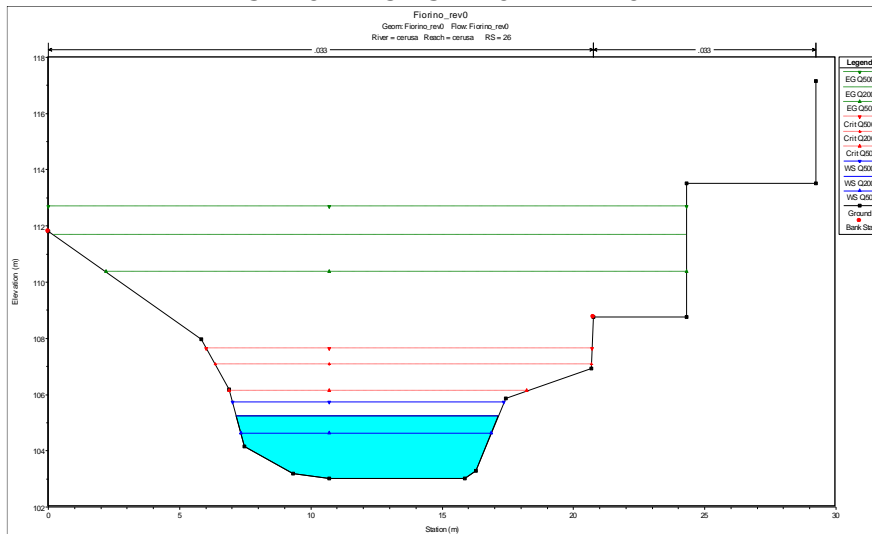
SEZIONE 24 - STATO DI PROGETTO



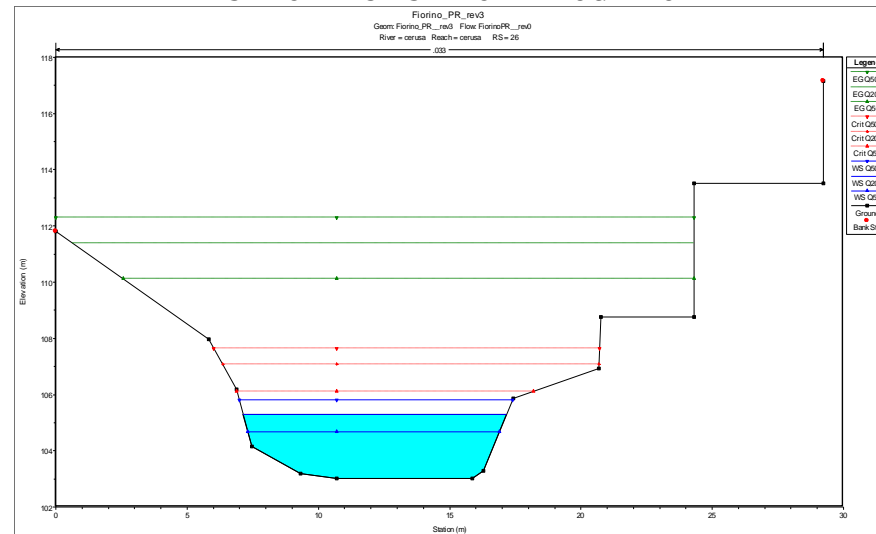
SEZIONE 25 - STATO DI FATTO



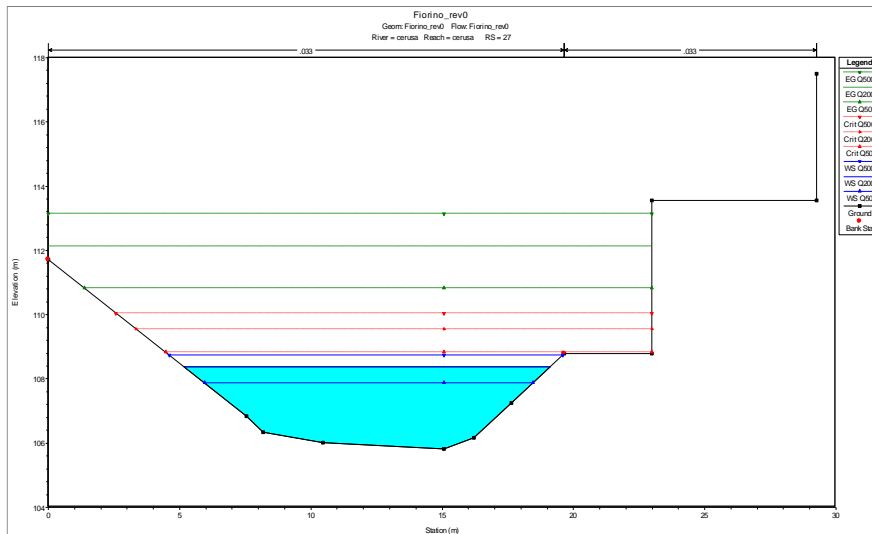
SEZIONE 25 - STATO DI PROGETTO



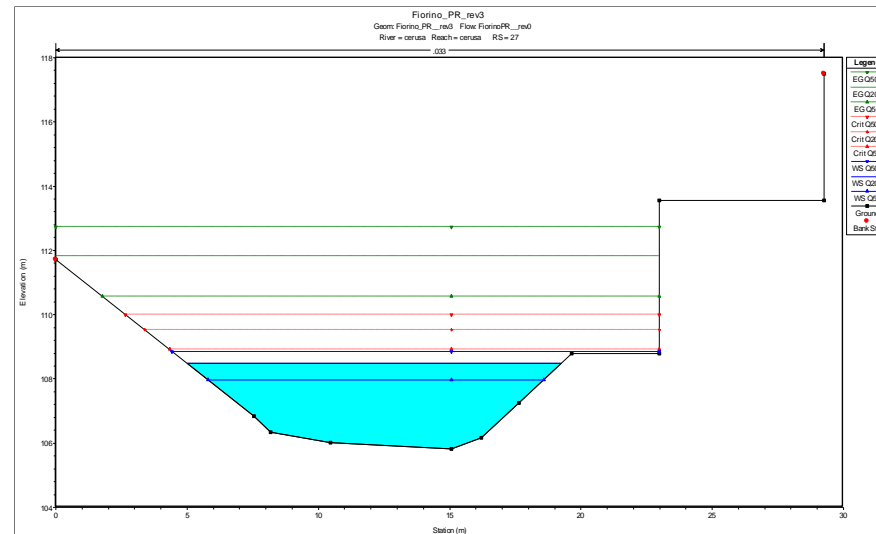
SEZIONE 26 - STATO DI FATTO



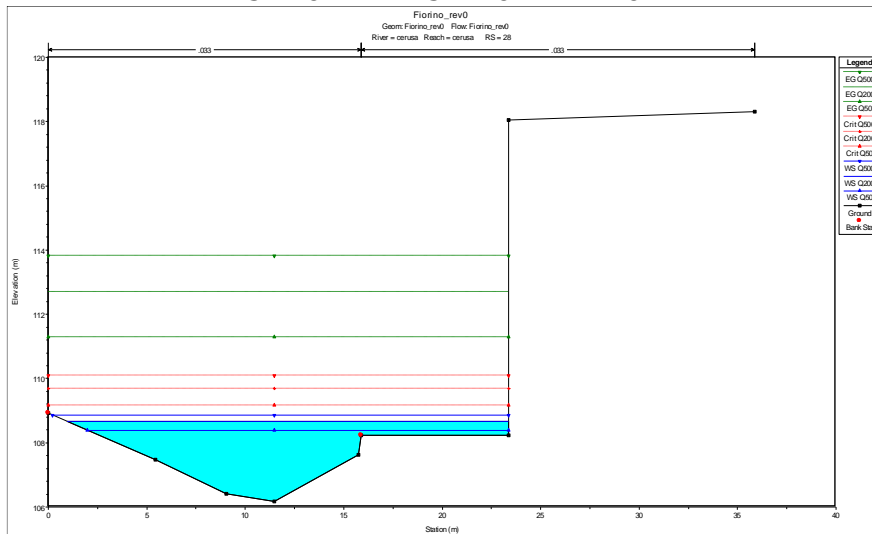
SEZIONE 26 - STATO DI PROGETTO



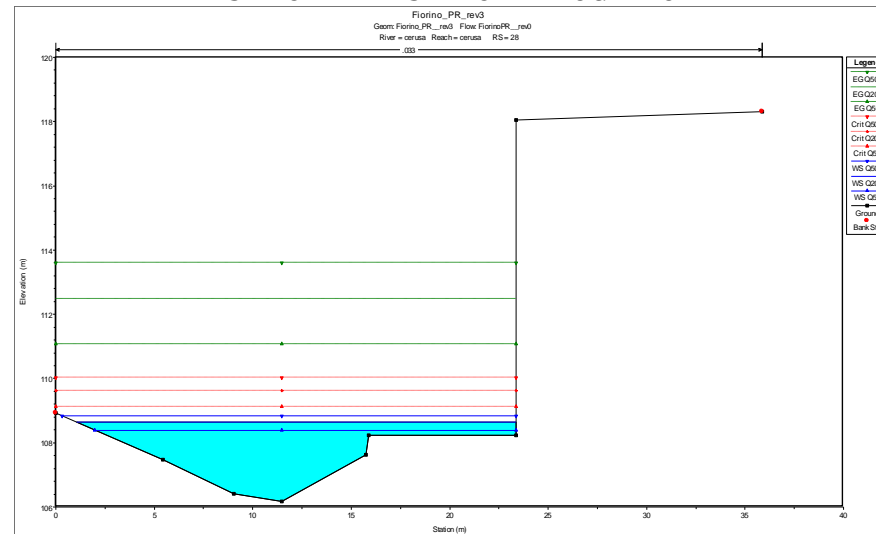
SEZIONE 27 - STATO DI FATTO



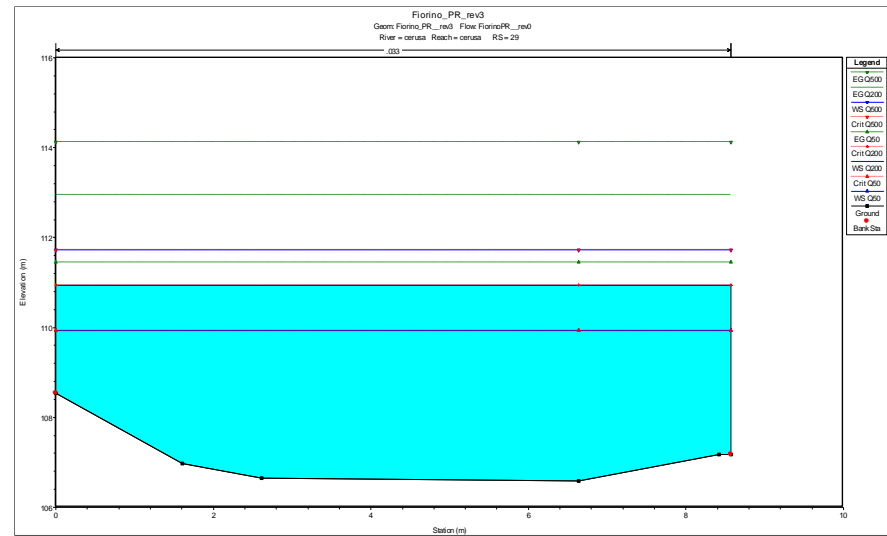
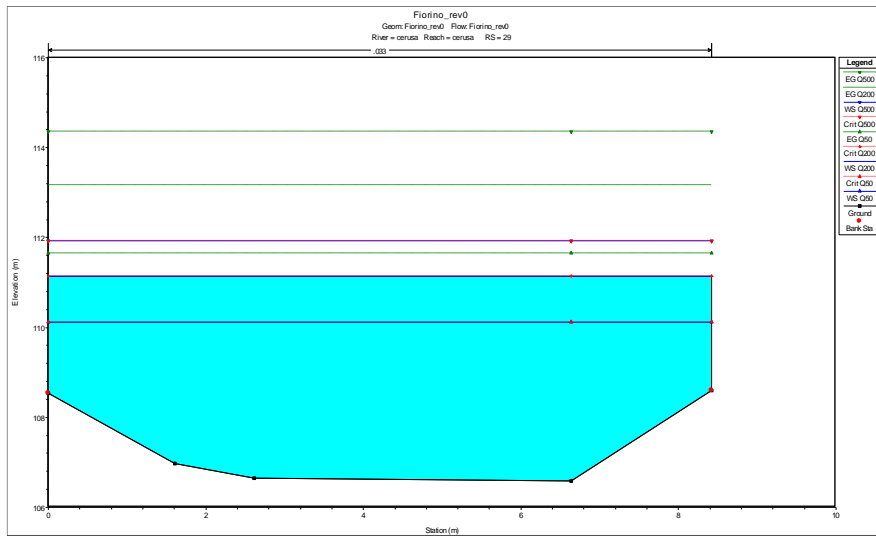
SEZIONE 27 - STATO DI PROGETTO



SEZIONE 28 - STATO DI FATTO



SEZIONE 28 - STATO DI PROGETTO



| | | | | | |
|---------|-------------------|-------------------|----------------------|-------------------|------------------|
| 02/2021 | Rev. AS BUILT | Ing. M. D'Ambrini | Geol. P. De Stefanis | Geol. G. Grassano | Arch. G. Cardona |
| 02/2020 | PRIMA EMISSIONE | Ing. M. D'Ambrini | Geol. P. De Stefanis | Geol. G. Grassano | Arch. G. Cardona |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'

Direttore
Progettazione Arch. Giuseppe
CARDONA

SETTORE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI, VALLATE

Responsabile
Geol. Giorgio
GRASSANO

Committente

Progetto SGI_19.09.00

CAPO PROGETTO Geol. Pietro De Stefanis

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE
Ing. Michele D'Ambrini

Rilievi
Integrazioni Ing. Michele D'Ambrini
Rilievi Arch. Ivano Bareggi

Progetto IDRAULICO
Ing. Marianna Reggio
Ing. Michele D'Ambrini

Computi metrici
Ing. Michele D'Ambrini

Studi Geologici
Geol. Pietro De Stefanis

Coordinamento per la Sicurezza
(in fase di progettazione)
Ing. Michele D'Ambrini

Intervento/Opera

LAVORI DI SOMMA URGENZA PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO
IDRO-GEOLOGICO LUNGO UN TRATTO DEL T. CERUSA PRESSO
L'ABITATO DI FIORINO

Municipio
VII Ponente 07

N° prog. tav. N° tot. tav.

Oggetto della tavola

RELAZIONE ILLUSTRATIVA
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE STRUTTURE
RELAZIONE SUI MATERIALI

Scala
Data
Novembre
2019

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE
20442

Codice PROGETTAZIONE
SGI_19.09.00

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°
R04
E-G_Tec

Sommario

| | | |
|------|---|-----|
| 1. | INQUADRAMENTO..... | 3 |
| 1.1. | INCARICO | 3 |
| 1.2. | LOCALIZZAZIONE..... | 3 |
| 1.3. | NORMATIVA APPLICATA..... | 4 |
| 2. | DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE STRUTTURALI..... | 5 |
| 3. | INQUADRAMENTO GELOGICO E STRATIGRAFICO | 6 |
| 4. | PROPRIETA' DEI MATERIALI UTILIZZATI..... | 10 |
| 4.1. | ACCIAIO PER MICROPALI | 10 |
| 4.2. | CALCESTRUZZO | 10 |
| 4.3. | ACCIAIO PER CALCESTRUZZO ARMATO..... | 10 |
| 5. | CLASSIFICAZIONE SISMICA DELL'AREA DI INTERVENTO | 11 |
| 6. | PROGETTO E VERIFICA DELLE OPERE STRUTTURALI | 14 |
| 6.1. | SEZIONE LATERALE | 14 |
| 6.2. | SEZIONE CENTRALE..... | 119 |
| 7. | DICHIARAZIONE SECONDO NTC 2018 (PUNTO 10.2) | 214 |

1. INQUADRAMENTO

1.1. INCARICO

A seguito degli eventi meteorologici che hanno interessato il territorio comunale nelle giornate del 22-23 Novembre 2019 è stata disposta l'esecuzione di lavori di somma urgenza – di cui al verbale NP411126 del 27.11.2019 – per la mitigazione del rischio idrogeologico lungo un tratto di circa 300 m del T. Cerusa presso l'abitato di Fiorino.

Il presente documento è riferito alla variante del progetto già in precedenza depositato e comprende:

- Relazione illustrativa di progetto
- Relazione di calcolo
- Relazione sulle fondazioni
- Relazione geotecnica
- Relazione sui materiali

1.2. LOCALIZZAZIONE

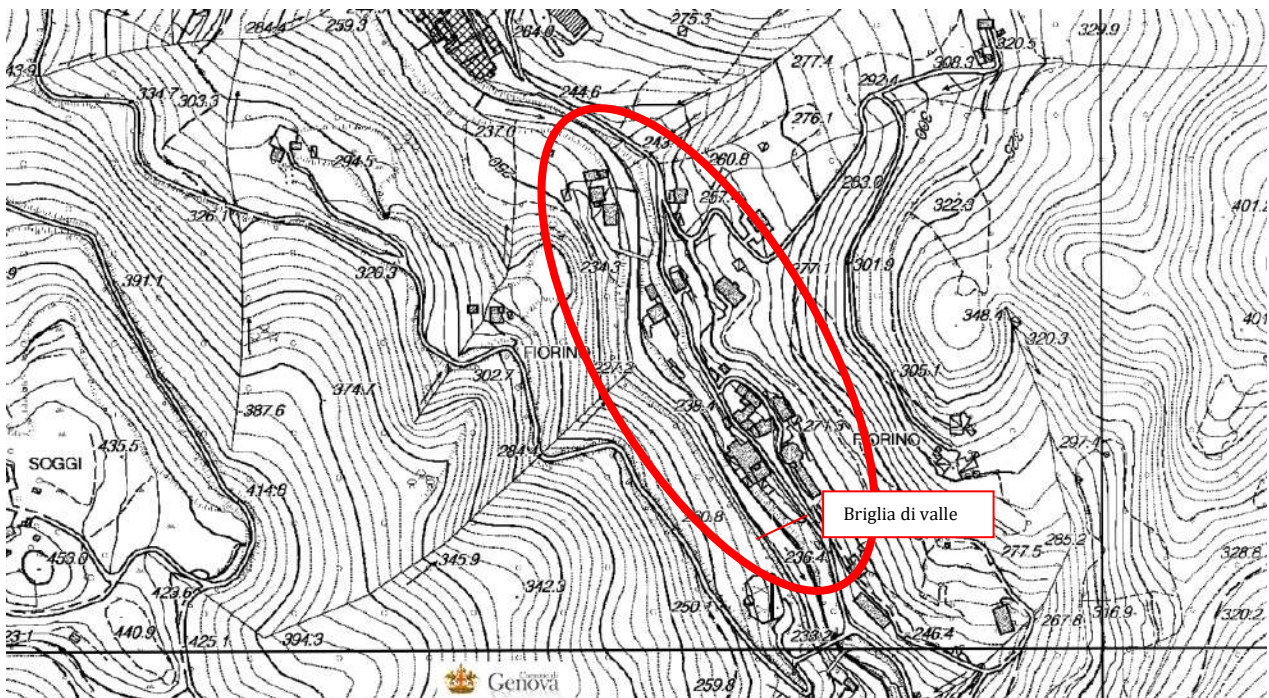


Figura 1 – Stralcio di CTR dell'area in esame

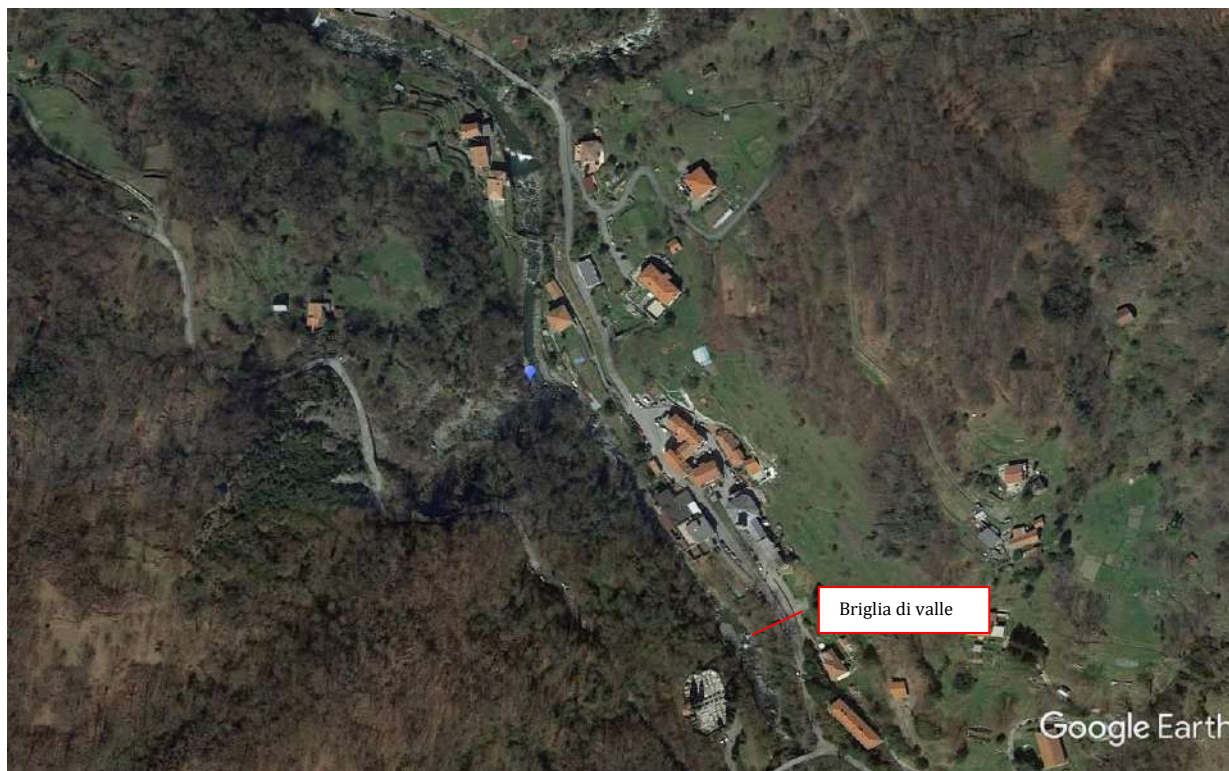


Figura 2 – Foto satellitare dell’area in esame con indicazione della scogliera e delle briglie citate nel testo

1.3. NORMATIVA APPLICATA

N.T.C. 2018 “Norme tecniche per le costruzioni(di cui al D.M. 17 gennaio 2018)”

Azioni

Secondo il cap. 6 delle NTC 2018 - Progettazione geotecnica verranno impiegati i seguenti coefficienti parziali per le azioni o per gli effetti indotti dalle azioni stesse.

Tabella 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l’effetto delle azioni.

| CARICHI | EFFETTO | Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E) | EQU | (A1) STR | (A2) GEO |
|---|-------------|---|-----|-------------|-------------|
| Permanenti | Favorevole | γ_{G1} | 0,9 | 1,0 | 1,0 |
| | Sfavorevole | | 1,1 | 1,3 | 1,0 |
| Permanenti non strutturali ⁽¹⁾ | Favorevole | γ_{G2} | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Sfavorevole | | 1,5 | 1,5 | 1,3 |
| Variabili | Favorevole | γ_{Qi} | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Sfavorevole | | 1,5 | 1,5 | 1,3 |

Resistenze

Secondo il cap. 6 delle NTC 2008 - Progettazione geotecnica verranno impiegati i seguenti coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno.

Tabella 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

| PARAMETRO | GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE | COEFFICIENTE PARZIALE γ_M | (M1) | (M2) |
|--|---|----------------------------------|------|------|
| Tangente dell'angolo di resistenza al taglio | $\tan \varphi'_k$ | $\gamma_{\varphi'}$ | 1,0 | 1,25 |
| Coesione efficace | c'_k | $\gamma_{c'}$ | 1,0 | 1,25 |
| Resistenza non drenata | c_{uk} | γ_{cu} | 1,0 | 1,4 |
| Peso dell'unità di volume | γ | γ_γ | 1,0 | 1,0 |

Verifiche agli SLU

Secondo il cap. 6 delle NTC 2018 - Progettazione geotecnica verranno impiegati i seguenti coefficienti parziali per le verifiche agli stati ultimi.

Tab. 6.5.I - Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di muri di sostegno

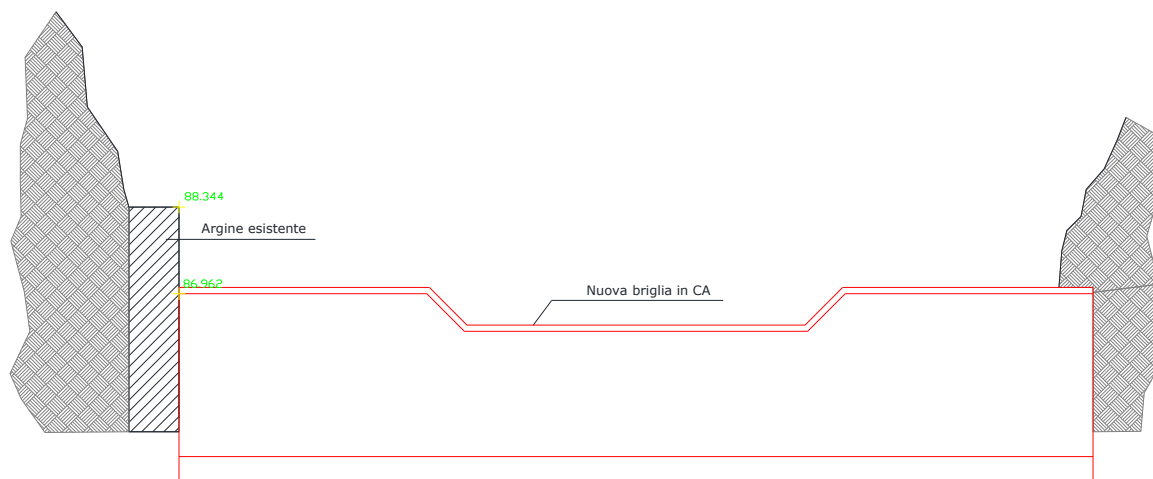
| Verifica | Coefficiente parziale (R3) |
|------------------------------------|----------------------------|
| Capacità portante della fondazione | $\gamma_R = 1,4$ |
| Scorrimento | $\gamma_R = 1,1$ |
| Ribaltamento | $\gamma_R = 1,15$ |
| Resistenza del terreno a valle | $\gamma_R = 1,4$ |

2. DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE STRUTTURALI

a. BRIGLIE DI VALLE

A seguito di una migliore definizione delle quote dell'alveo e della stratigrafia geologica ed in base alle condizioni di lavoro dovute alla ingente presenza di acqua si è reso necessario effettuare alcune modifiche alla geometria precedentemente definita.

Nella zona precedentemente individuata è prevista la realizzazione di una nuova briglia su Pali realizzata su due livelli per permettere il regolare deflusso delle acque



Le lavorazioni previste sono:

- Realizzazione pista di cantiere con deviazione acqua in alveo per permettere le lavorazioni previste.
- Demolizione delle porzioni di briglia ancora presenti in alveo.
- Scavo della porzione di alveo per la larghezza della nuova briglia fino al raggiungimento del substrato.
- Realizzazione di micropali dritti ed inclinati.
- Provvista e posa in opera di armature e casseri.
- Getto delle briglie in cls e realizzazione paramento in pietra delle briglie.
- Riassetto dell'alveo nella zona di lavoro.

Si riporta di seguito la pianta di inquadramento rimandando per maggiori dettagli alle tavole allegate.



PIANTA INTERVENTO

3. INQUADRAMENTO GELOGICO E STRATIGRAFICO

Si riporta dalla relazione geologica l'estratto della caratterizzazione geologica del sito di intervento con la relative stratigrafia.

- Coltre etero metrica ghiaiosa-ciottolosa in debole matrice limo argillosa, debolmente sabbiosa, presenza di blocchi plurimetrici;

peso di volume $\gamma = 18 - 19 \text{ KPa}$
coesione $c' = 0 \text{ MPa}$
angolo di attrito $\Phi' = \sim 30^\circ - 35^\circ$

- Calcescisti fratturati mediamente alterati.

peso di volume $\gamma = 25 \text{ KPa}$
coesione $c' = 0.279 \text{ MPa}$
angolo di attrito $\Phi' = 30^\circ - 35^\circ$

Orientazione: indifferente/sfavorevole

Spaziatura: da stretta (60-200mm) a moderata (200-600mm);

Continuità o persistenza: media (3-10m);

Scabrezza: piano-rugosa con JRC 8-10, 12-14;

Apertura: da parzialmente aperte (0.25-2.5mm) a moderatamente larga (2.5-10 mm);

Riempimento: sabbia medio fine in matrice limo argillosa;

Filtrazione: da debole ad assente;

Numero di sistemi di discontinuità: 3-4;

Dimensioni dei blocchi: da piccoli (Jv 10-30) a medi (Jv 3-10);

Alterazione: medio-alta;

- Classificazione di Bieniawski

RMR base = R1+R2+R3+R4+R5= 12+8+10+10+15 =55

C = 5x RMR base = 5x55= **275 KPa** Φ

= 5 + RMR base/2 = **32.5°**

- Classificazione Hoek & Brown

Per la definizione della resistenza al taglio secondo il criterio di rottura di Mohr-Coulomb, espresso in funzione della coesione c' e dell'angolo di attrito ϕ' , Hoek e Brown hanno suggerito una procedura di calcolo per ricavare un involucro di rottura equivalente di Mohr sul piano τ - σ' .
gli stessi autori propongono anche un'espressione per il calcolo del modulo di deformazione dell'ammasso roccioso.

Applicando il criterio di Hoek e Brown al caso esaminato si possono valutare i seguenti parametri di resistenza per il substrato roccioso moderatamente alterato. Tali valori, descritti nella figura seguente, devono essere considerati parametri medi.



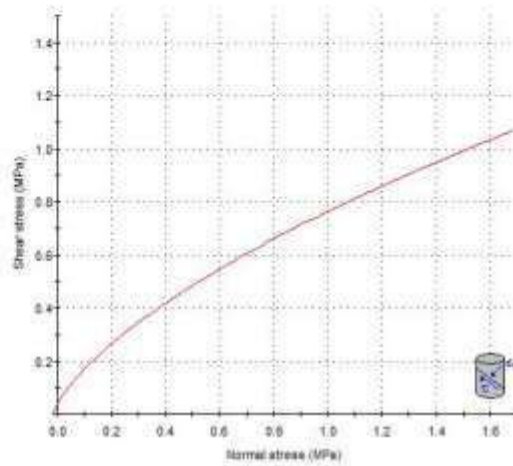
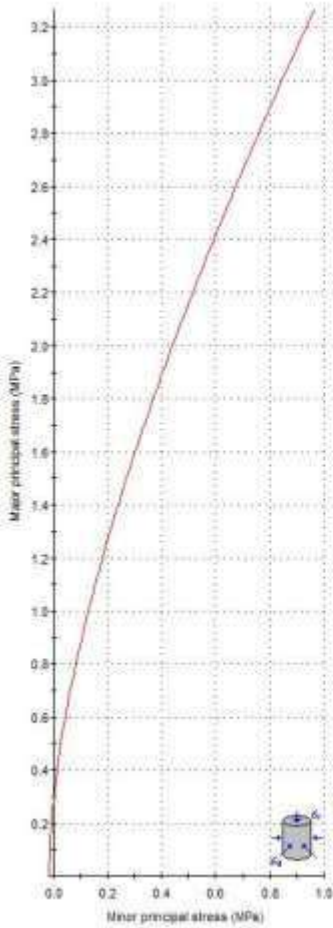
Analysis of Rock Strength using RocLab

Hoek-Brown Classification
 intact uniaxial comp. strength (σ_{ci}) = 35 MPa
 GSI = 43 $m_i = 10$ Disturbance factor (D) = 1
 intact modulus (E) = 12500 MPa

Hoek-Brown Criterion
 $\alpha = 0.171$ $\beta = 0.0001$ $\delta = 0.509$

Mohr-Coulomb Fit
 cohesion = 0.184 MPa friction angle = 29.11 deg

Rock Mass Parameters
 tensile strength = -0.015 MPa
 uniaxial compressive strength = 0.277 MPa
 global strength = 1.830 MPa
 deformation modulus = 550.24 MPa

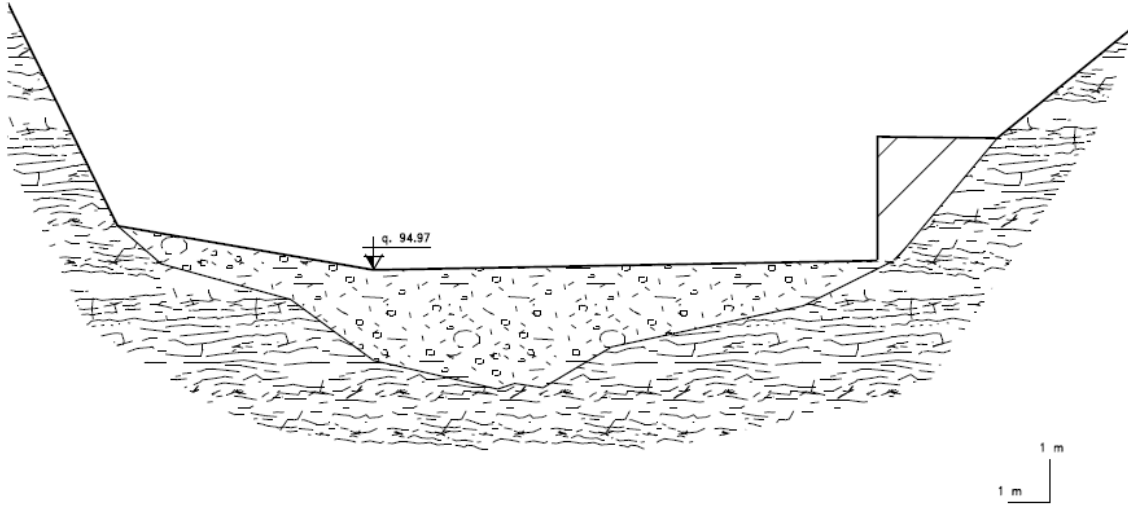


Coesione: 0.184 MPa
 Φ : 29 ° >>



SEZIONE GEOLOGICO-TECNICA briglia di valle (sez 2) – scala 1:100

ALL. 1



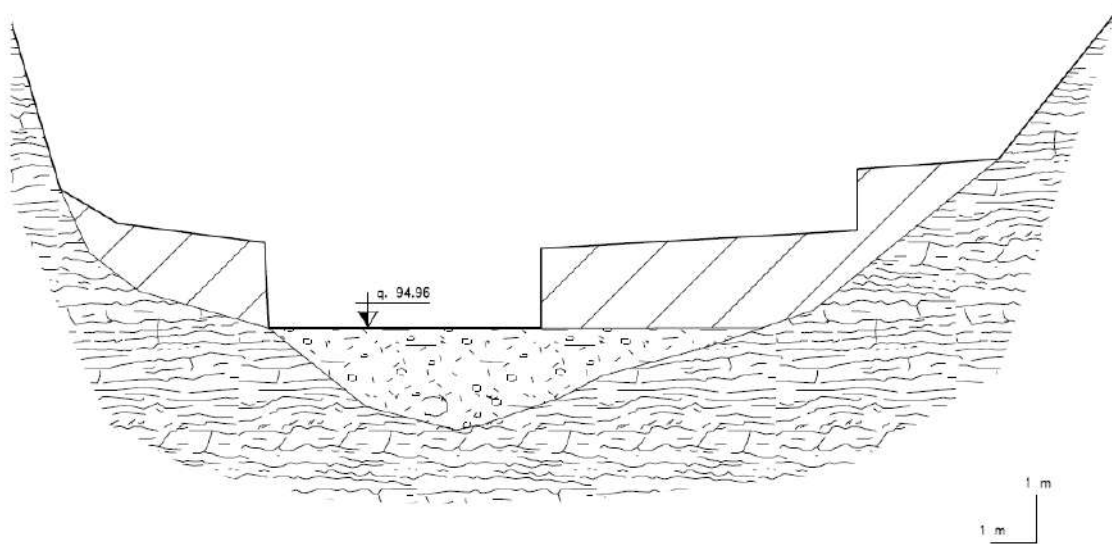
Depositi alluvionali recenti e attuali del fondo mobile del corso d'acqua, eterometrici ghiaioso sabbiosi con abbondanti ciottoli.



Substrato roccioso (Calcescisti) localmente alterato, sulle sponde coperto da coltre sottile e discontinua

SEZIONE GEOLOGICO-TECNICA briglia di valle (sez 3) – scala 1:100

ALL. 2



Depositi alluvionali recenti e attuali del fondo mobile del corso d'acqua, eterometrici ghiaioso sabbiosi con abbondanti ciottoli.



Substrato roccioso (Calcescisti) localmente alterato, sulle sponde coperto da coltre sottile e discontinua



4. PROPRIETA' DEI MATERIALI UTILIZZATI

4.1. ACCIAIO PER MICROPALI

Per gli acciai di cui alle norme europee EN 10025, EN 10210 ed EN 10219-1, si possono assumere nei calcoli i valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} riportati nella tabella seguente:

| Qualità degli acciai | Spessore nominale dell'elemento | | | |
|---------------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | $t \leq 40$ mm | | $40\text{mm} < t \leq 80$ mm | |
| | F_{yk} [N/mm ²] | F_{tk} [N/mm ²] | F_{yk} [N/mm ²] | F_{tk} [N/mm ²] |
| S355 | 355 | 510 | 335 | 470 |
| Modulo elastico | $E=210000$ N/mm ² | | | |
| Modulo elasticità trasversale | $G=87690$ N/mm ² | | | |
| Coefficiente di poisson | $\nu=0.3$ | | | |
| Coefficiente espansione termica | $\alpha=12 \times 10^6$ °C ⁻¹ (fino a 100°) | | | |
| Densità | $\rho=7850$ Kg/m ³ | | | |

4.2. CALCESTRUZZO

| | | | |
|--|---------------|-----------------------------|--------|
| Resistenza caratteristica cubica | Rck | | 30 |
| Resistenza cilindrica | fck | $0,83 \cdot Rck$ | 24.9 |
| Coeff. sicurezza parziale (v. par. coefficienti) | γ_m | 1.50 | |
| Res. di calcolo a compr. del calcestruzzo | fcd | fck / γ_m | 16.6 |
| Resistenza di calcolo del calcestruzzo | f'cd | $0,85 \cdot fcd$ | 14.11 |
| Resistenza media a trazione semplice | fctm | $0,27 \cdot Rck^{2/3}$ | 2.6 |
| Resistenza carat. a trazione (frattile 5%) | fctd | $0,7 \cdot fctm / \gamma_m$ | 1.21 |
| Tensione di sfilamento | σ_{Rd} | $0,25 \cdot fctd$ | 0.3025 |
| Modulo elastico | Ec | $5700 \cdot Rck^{0,5}$ | 31220 |

4.3. ACCIAIO PER CALCESTRUZZO ARMATO

| | | | |
|--|----------|--|-----|
| Tensione caratteristica di snervamento | f_{yk} | | 430 |
| Tensione caratteristica di rottura | ft | | 540 |



| | | | |
|---|-----|----------|---------|
| Coeff. parz. di sicurezza(v. par. coefficienti) | gm | | 1,15 |
| Tensione di snervamento di calcolo | fyd | fyk / gm | 373.913 |
| Allungamento | | | |

5. CLASSIFICAZIONE SISMICA DELL'AREA DI INTERVENTO

Ai fini delle NTC le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento PvR, a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- ag = accelerazione orizzontale massima al sito;
- Fo = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- TC* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Il valore di ag è desunto direttamente dalla pericolosità di riferimento, attualmente fornita dallo INGV, mentre Fo e TC* sono calcolati in modo che gli spettri di risposta elastici in accelerazione, velocità e spostamento forniti dalle NTC approssimino al meglio i corrispondenti spettri di risposta elastici in accelerazione, velocità e spostamento derivanti dalla pericolosità di riferimento. In Tabella 1 dell' Allegato B alle NTC vengono forniti, per 10751 punti del reticolo di riferimento e per 9 valori del periodo di ritorno TR (30 anni, 50 anni, 72 anni, 101 anni, 140 anni, 201 anni, 475 anni, 975 anni, 2475 anni), i valori dei parametri ag, Fo e TC* da utilizzare per definire l' azione sismica nei modi previsti dalle NTC stesse.

Di seguito si riportano i dati sopra indicati relativi al sito di intervento nonché i parametri sismici ricavati per il tipo di opera calcolati secondo quanto prescritto dalla normativa per i diversi Stati Limite utilizzando apposito software online della geostru (www.geostru.com)

Tipo di elaborazione: Opere di sostegno NTC 2018

Muro rigido: 1

Sito in esame.

latitudine: 44,461531

longitudine: 8,708404

Classe: 2

Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 16692 Lat: 44,4366 Lon: 8,6588 Distanza: 4810,290

Sito 2 ID: 16693 Lat: 44,4395 Lon: 8,7287 Distanza: 2938,612

Sito 3 ID: 16471 Lat: 44,4894 Lon: 8,7248 Distanza: 3358,725

Sito 4 ID: 16470 Lat: 44,4866 Lon: 8,6548 Distanza: 5079,675



Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 50anni

Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %

Tr: 30 [anni]

ag: 0,020 g

Fo: 2,567

Tc*: 0,166 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %

Tr: 50 [anni]

ag: 0,026 g

Fo: 2,542

Tc*: 0,197 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %

Tr: 475 [anni]

ag: 0,059 g

Fo: 2,567

Tc*: 0,291 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %

Tr: 975 [anni]

ag: 0,075 g

Fo: 2,589

Tc*: 0,307 [s]

Coefficienti Sismici Opere di sostegno NTC 2018

SLO:

Ss: 1,200

Cc: 1,580

St: 1,000

Kh: 0,024

Kv: 0,012

Amax: 0,237

Beta: 1,000



COMUNE DI GENOVA

Pag. 13

SLD:

Ss: 1,200

Cc: 1,520

St: 1,000

Kh: 0,032

Kv: 0,016

Amax: 0,310

Beta: 1,000

SLV:

Ss: 1,200

Cc: 1,410

St: 1,000

Kh: 0,071

Kv: 0,036

Amax: 0,698

Beta: 1,000

SLC:

Ss: 1,200

Cc: 1,390

St: 1,000

Kh: 0,090

Kv: 0,045

Amax: 0,878

Beta: 1,000



Opzioni sisma

D.M. 1996

Coefficiente di intensità sismica [%]

N.T.C. 2008 - NTC 2018

| | SLV | SLD |
|---|---|------------------------------------|
| Accelerazione al suolo a_g [m/s ²] | <input type="text" value="0,668"/> | <input type="text" value="0,293"/> |
| Accelerazione al suolo a_g [% di g] | 0,068 | 0,030 |
| Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0 | <input type="text" value="2,536"/> | <input type="text" value="2,527"/> |
| Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^* | <input type="text" value="0,288"/> | <input type="text" value="0,207"/> |
| Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico S_s | Tipo B <input type="text" value="1,200"/> | <input type="text" value="1,200"/> |
| Coefficiente di riduzione (β_m) | C <input type="text" value="1,000"/> | <input type="text" value="1,000"/> |
| Coefficiente di riduzione (β_m) verifica ribaltamento | <input type="text" value="1,00"/> | |
| Coefficiente amplificazione topografica S_T | T1 <input type="text" value="1,00"/> | |

$K_h = a_g/g * S_s * S_t * \beta_m$

Coeff. di intensità sismica orizzontale K_h [%] **8,177** **3,586**

Intensità sismica Verticale/Orizzontale

Forma diagramma incremento sismico

Rettangolare Stessa forma diagramma statico

<< Importa parametri sismici >> **Dettagli >>**

Accetta Annulla Help

6. PROGETTO E VERIFICA DELLE OPERE STRUTTURALI

6.1. SEZIONE LATERALE



Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.

Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.

- Legge nr. 64 del 02/02/1974.

Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.

Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

- D.M. 9 Gennaio 1996

Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche

- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996

- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996

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



Richiami teorici

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale

Se il muro è in calcestruzzo armato: Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

Se il muro è a gravità: Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione e verifica in diverse sezioni al ribaltamento, allo scorrimento ed allo schiacciamento.

Calcolo della spinta sul muro

Valori caratteristici e valori di calcolo

Effettuando il calcolo tramite gli Eurocodici è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i valori di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze.

I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali γ . In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e incrementati i soli carichi variabili.

Metodo di Culmann

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb. La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il coefficiente di spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo). Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea.

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione ρ rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio (W), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura (R e C) e resistenza per coesione lungo la parete (A);
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.



Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima.

La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno.

Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb.

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

Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte del muro sia presente la falda il diagramma delle pressioni sul muro risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento

$$\gamma_a = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w$$

dove γ_{sat} è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e γ_w è il peso specifico dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

Spinta in presenza di sisma

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.

Detta ε l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta S' considerando un'inclinazione del terrapieno e della parete pari a

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta$$

$$\beta' = \beta + \theta$$

dove $\theta = \arctg(C)$ essendo C il coefficiente di intensità sismica.

Detta S la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da

$$\Delta S = AS' - S$$

dove il coefficiente A vale



$$A = \frac{\cos^2(\beta + \theta)}{\cos^2\beta\cos\theta}$$

In presenza di falda a monte, nel coefficiente A si tiene conto dell'influenza dei pesi di volume nel calcolo di θ . Adottando il metodo di Mononobe-Okabe per il calcolo della spinta, il coefficiente A viene posto pari a 1. Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta nel caso di forma rettangolare del diagramma di incremento sismico, allo stesso punto di applicazione della spinta statica nel caso in cui la forma del diagramma di incremento sismico è uguale a quella del diagramma statico. Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali e verticali che si destano per effetto del sisma. Tali forze vengono valutate come

$$F_{iH} = k_h W \quad F_{iV} = \pm k_v W$$

dove W è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi. Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a η_g .

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 50.

Si adotta per la verifica di stabilità globale il metodo di Bishop.

Il coefficiente di sicurezza nel metodo di Bishop si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_i \left(\frac{c_i b_i + (W_i - u_i b_i) \tan \phi_i}{m} \right)}{\sum_i W_i \sin \alpha_i}$$



dove il termine m è espresso da

$$m = \left(1 + \frac{\text{tg}\phi_i \text{tg}\alpha_i}{\eta} \right) \cos\alpha_i$$

In questa espressione n è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i -esima rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i -esima, c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed u_i è la pressione neutra lungo la base della striscia.

L'espressione del coefficiente di sicurezza di Bishop contiene al secondo membro il termine m che è funzione di η . Quindi essa viene risolta per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per η da inserire nell'espressione di m ed iterare finquando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

Analisi dei pali

Per l'analisi della capacità portante dei pali occorre determinare alcune caratteristiche del terreno in cui si va ad operare. In particolare bisogna conoscere l'angolo d'attrito ϕ e la coesione c . Per pali soggetti a carichi trasversali è necessario conoscere il modulo di reazione laterale o il modulo elastico laterale.

La capacità portante di un palo solitamente viene valutata come somma di due contributi: portata di base (o di punta) e portata per attrito laterale lungo il fusto. Cioè si assume valida l'espressione:

$$Q_T = Q_P + Q_L - W_P$$

dove:

- Q_T portanza totale del palo
- Q_P portanza di base del palo
- Q_L portanza per attrito laterale del palo
- W_P peso proprio del palo

e le due componenti Q_P e Q_L sono calcolate in modo indipendente fra loro.

Dalla capacità portante del palo si ricava il carico ammissibile del palo Q_A applicando il coefficiente di sicurezza della portanza alla punta η_p ed il coefficiente di sicurezza della portanza per attrito laterale η_l .

Palo compresso:

$$Q_A = Q_p / \eta_p + Q_l / \eta_l - W_p$$

Palo teso:

$$Q_A = Q_l / \eta_l + W_p$$

Capacità portante di punta



In generale la capacità portante di punta viene calcolata tramite l'espressione:

$$Q_P = A_P(cN'_c + qN'_q + 1/2B\gamma N'_\gamma)$$

dove A_P è l'area portante efficace della punta del palo, c è la coesione, q è la pressione geostatica alla quota della punta del palo, γ è il peso specifico del terreno, D è il diametro del palo ed i coefficienti N'_c N'_q N'_γ sono i coefficienti delle formule della capacità portante corretti per tener conto degli effetti di forma e di profondità. Possono essere utilizzati sia i coefficienti di Hansen che quelli di Vesic con i corrispondenti fattori correttivi per la profondità e la forma. Il parametro η che compare nell'espressione assume il valore:

$$\eta = \frac{1 + 2K_0}{3}$$

quando si usa la formula di Vesic e viene posto uguale ad 1 per le altre formule.

K_0 rappresenta il coefficiente di spinta a riposo che può essere espresso come: $K_0 = 1 - \sin\phi$.

Capacità portante per resistenza laterale

La resistenza laterale è data dall'integrale esteso a tutta la superficie laterale del palo delle tensioni tangenziali palo-terreno in condizioni limite:

$$Q_L = \int \tau_a dS$$

dove τ_a è dato dalla nota relazione di Coulomb

$$\tau_a = c_a + \sigma_h \tan\delta$$

dove c_a è l'adesione palo-terreno, δ è l'angolo di attrito palo-terreno, γ è il peso specifico del terreno, z è la generica quota a partire dalla testa del palo, L e P sono rispettivamente la lunghezza ed il perimetro del palo, K_s è il coefficiente di spinta che dipende dalle caratteristiche meccaniche e fisiche del terreno dal suo stato di addensamento e dalle modalità di realizzazione del palo.

Portanza trasversale dei pali - Analisi ad elementi finiti

Nel modello di terreno alla Winkler il terreno viene schematizzato come una serie di molle elastiche indipendenti fra di loro. Le molle che schematizzano il terreno vengono caratterizzate tramite una costante elastica K espressa in $\text{Kg/cm}^2/\text{cm}$ che rappresenta la pressione (in Kg/cm^2) che bisogna applicare per ottenere l'abbassamento di 1 cm.



Nel metodo degli elementi finiti occorre discretizzare il particolare problema. Nel caso specifico il palo viene suddiviso in un certo numero di elementi di eguale lunghezza. Ogni elemento è caratterizzato da una sezione avente area ed inerzia coincidente con quella del palo.

Il terreno viene schematizzato come una serie di molle orizzontali che reagiscono agli spostamenti nei due versi. La rigidità assiale della singola molla è proporzionale alla costante di Winkler orizzontale del terreno, al diametro del palo ed alla lunghezza dell'elemento. La molla, però, non viene vista come un elemento infinitamente elastico ma come un elemento con comportamento del tipo elastoplastico perfetto (diagramma sforzi-deformazioni di tipo bilatero). Essa presenta una resistenza crescente al crescere degli spostamenti fino a che l'entità degli spostamenti si mantiene al di sotto di un certo spostamento limite, X_{max} oppure fino a quando non si raggiunge il valore della pressione limite. Superato tale limite non si ha un incremento di resistenza. E' evidente che assumendo un comportamento di questo tipo ci si addentra in un tipico problema non lineare che può essere risolto solo mediante una analisi al passo.

Questa modellazione presenta il notevole vantaggio di poter schematizzare tutti quei comportamenti individuati da Broms e che sarebbe impossibile trattare in un modello numerico. In particolare risulta automatico analizzare casi in cui si ha insufficiente portanza non per rottura del palo ma per rottura del terreno (vedi il caso di un palo molto rigido in un terreno molle).

Determinazione degli scarichi sul palo.

Gli scarichi sui pali vengono determinati mediante il metodo delle rigidità.

La piastra di fondazione viene considerata infinitamente rigida (3 gradi di libertà) ed i pali vengono considerati incastrati o incernierati (la scelta del vincolo viene fatta dall'Utente nella tabella CARATTERISTICHE del sottomenu PALI) a tale piastra.

Viene effettuata una prima analisi di ogni palo di ciascuna fila (i pali di ogni fila hanno le stesse caratteristiche) per costruire una curva carichi-spostamenti del palo. Questa curva viene costruita considerando il palo elastico. Si tratta, in definitiva, della matrice di rigidità del palo K_e , costruita imponendo traslazioni e rotazioni unitarie per determinare le corrispondenti sollecitazioni in testa al palo.

Nota la matrice di rigidità di ogni palo si assembla la matrice globale (di dimensioni 3x3) della palificata, K .

A questo punto, note le forze agenti in fondazione (N, T, M) si possono ricavare gli spostamenti della piastra (abbassamento, traslazione e rotazione) e le forze che si scaricano su ciascun palo. Infatti indicando con p il vettore dei carichi e con u il vettore degli spostamenti della piastra abbiamo:

$$u = K^{-1}p$$

Noti gli spostamenti della piastra, e quindi della testa dei pali, abbiamo gli scarichi su ciascun palo. Allora per ciascun palo viene effettuata un'analisi elastoplastica incrementale (tramite il metodo degli elementi finiti) che, tenendo conto della plasticizzazione del terreno, calcola le sollecitazioni in tutte le sezioni del palo., le caratteristiche del terreno (rappresentate da K_h) sono tali che se non è possibile raggiungere l'equilibrio si ha collasso per rottura del terreno.

Tiranti di ancoraggio



Le paratie possono essere tirantate, con tiranti attivi o con tiranti passivi, realizzati entrambi tramite perforazione e iniezione del foro con malta in pressione previa sistemazione delle armature opportune.

I tiranti attivi, contrariamente ai tiranti passivi, sono sottoposti ad uno sforzo di pretensione prendendo il contrasto sulla struttura stessa. Il tiro finale sul tirante attivo dipende sia dalla pretensione che dalla deformazione della struttura oltre che dalle cadute di tensione. Nel caso di tiranti passivi il tiro dipende unicamente dalla deformabilità della struttura. L'armatura dei tiranti attivi è costituita da trefoli ad alta resistenza (trefoli per c.a.p.), viceversa i tiranti passivi possono essere armati con trefoli o con tondini o, in alcuni casi, con profilati tubolari. capacità di resistenza dei tiranti è legata all'attrito e all'aderenza fra superficie del tirante e terreno.

Calcolo della lunghezza di ancoraggio

La lunghezza di ancoraggio (fondazione) del tirante si calcola determinando la lunghezza massima atta a soddisfare le tre seguenti condizioni:

1. Lunghezza necessaria per garantire l'equilibrio fra tensione tangenziale che si sviluppa fra la superficie laterale del tirante ed il terreno e lo sforzo applicato al tirante;
2. Lunghezza necessaria a garantire l'aderenza malta-armatura;
3. Lunghezza necessaria a garantire la resistenza della malta.

Siano N lo sforzo nel tirante, δ l'angolo d'attrito tirante-terreno, c_a l'adesione tirante-terreno, γ il peso di volume del terreno, D ed L_f il diametro e la lunghezza di ancoraggio (o lunghezza efficace) del tirante ed H la profondità media al di sotto del piano campagna abbiamo la relazione

$$N = \pi D L_f \gamma H K_s \operatorname{tg} \delta + \pi D L_f c_a$$

da cui si ricava la lunghezza di ancoraggio L_f

$$L_f = \frac{N}{\pi D \gamma H K_s \operatorname{tg} \delta + \pi D c_a}$$

K_s rappresenta il coefficiente di spinta che si assume pari al coefficiente di spinta a riposo

$$K_s = K_0 = 1 - \sin \phi$$

Per quanto riguarda la seconda condizione, la lunghezza necessaria atta a garantire l'aderenza malta-armatura è data dalla relazione

$$L_f = \frac{N}{\pi d \tau_{c0} \omega}$$



dove d è la somma dei diametri dei trefoli disposti nel tirante, τ_{co} è la resistenza tangenziale limite della malta ed ω è un coefficiente correttivo dipendente dal numero di trefoli ($\omega = 1 - 0.075 [n \text{ trefoli} - 1]$).

Per quanto riguarda la verifica della terza condizione si impone che la tensione tangenziale limite tirante-terreno non possa superare la tensione tangenziale di aderenza acciaio-calcestruzzo f_{1bd} .

Alla lunghezza efficace determinata prendendo il massimo valore di L_f si deve aggiungere la lunghezza di franco L che rappresenta la lunghezza del tratto che compreso fra la paratia e la superficie di ancoraggio.

La lunghezza totale del tirante sarà quindi data da

$$L_t = L_f + L$$

Nel caso di tiranti attivi, cioè tiranti soggetti ad uno stato di pretensione, bisogna considerare le cadute di tensione. A tale scopo è stato introdotto il coefficiente di caduta di tensione, β , che rappresenta il rapporto fra lo sforzo N_0 al momento del tiro e lo sforzo N in esercizio

$$\beta = N_0 / N$$



Dati

Materiali

Simbologia adottata

| | |
|----------------------------|---|
| n° | Indice materiale |
| Descr | Descrizione del materiale |
| <u>Calcestruzzo armato</u> | |
| Tipo | Classe di resistenza del cls |
| Tipo acciaio | Classe di resistenza dell'acciaio |
| γ | Peso specifico, espresso in [kg/mc] |
| R _{ck} | Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kg/cm ²] |
| E | Modulo elastico, espresso in [kg/cm ²] |
| ν | Coeff. di Poisson |
| n | Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls |
| ntc | Coeff. di omogenizzazione cls tesoro/compresso |

Calcestruzzo armato

| n° | Descr | Tipo | Tipo acciaio | γ | R _{ck} | E | ν | n | ntc |
|----|-------------------|---------|--------------|----------|-----------------------|-----------------------|-------|-------|------|
| | | | | [kg/mc] | [kg/cm ²] | [kg/cm ²] | | | |
| 1 | C25/30 | C25/30 | B450C | 2500.00 | 305.91 | 320666 | 0.30 | 15.00 | 0.50 |
| 2 | Materiale tiranti | Rck 250 | S355 | 2500.00 | 250.00 | 306659 | 0.30 | 15.00 | 0.50 |

Tipologie pali

Simbologia adottata

| | |
|------------|--|
| n° | Indice tipologia palo |
| Descr | Descrizione tipologia palo |
| Portanza | Contributo portanza palo (laterale e/o punta) |
| Tecnologia | Tecnologia costruttiva (trivellato, infisso o elica continua) |
| Vincolo | Vincolo palo-fondazione: Cerniera o Incastro (libero o impedito di ruotare in testa) |
| Imat | Indice materiale che lo costituisce |
| BD | usa metodo di Bustamante-Doix |

| n° | Descr | Portanza | Tecnologia | Vincolo | Imat | BD |
|----|----------------|------------------|------------|------------|------|----|
| 1 | Tipologia palo | Laterale + Punta | Trivellato | Trivellato | 1 | NO |

Tipologie tiranti

Simbologia adottata

| | |
|-------|--|
| n° | Indice tipologia tirante |
| Descr | Descrizione tipologia |
| Imat | Indice materiale |
| D | Diametro di perforazione, espresso in [mm] |



Cesp Coeff. di espansione laterale
 Tipo armatura Attivo, Passivo tondini o Passivo tubolare
 Caratteristiche:

- per tiranti attivi: numero trefoli e area trefolo espresso in [cmq]
- per tiranti passivi con tondini: numero tondini e diametro tondino espresso in [mm]
- per tiranti passivi con tubolare: diametro e spessore tubolare, espressi in [mm]

| n° | Descr | Imat | D [cm] | Cesp | Tipo armatura | Caratteristiche |
|----|---------|------|-----------|-------|------------------|---------------------------|
| 1 | passivo | 2 | 16.00 | 1.050 | Passivo tubolare | 101.60 [mm] 10.00 [mm] |

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata

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

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

| n° | X [m] | Y [m] | A [°] |
|----|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 10.00 | 0.00 | 0.000 |

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.000 [°]

Falda

Simbologia adottata

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

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

| n° | X [m] | Y [m] | A [°] |
|----|----------|----------|----------|
| 1 | -3.00 | -1.80 | 0.000 |
| 2 | -0.50 | -1.80 | 0.000 |
| 3 | 0.00 | 0.00 | 74.476 |
| 4 | 8.00 | 0.00 | 0.000 |



Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Paramento

| | | |
|--|---------|---------|
| Materiale | C25/30 | |
| Altezza paramento | 2.50 | [m] |
| Altezza paramento libero | 1.80 | [m] |
| Spessore in sommità | 0.50 | [m] |
| Spessore all'attacco con la fondazione | 0.50 | [m] |
| Inclinazione paramento esterno | 0.00 | [°] |
| Inclinazione paramento interno | 0.00 | [°] |
| Spessore rivestimento | 0.30 | [m] |
| Peso sp. rivestimento | 2000.00 | [kg/mc] |

Fondazione

| | | |
|----------------------------|--------|-----|
| Materiale | C25/30 | |
| Lunghezza mensola di valle | 0.40 | [m] |
| Lunghezza mensola di monte | 0.40 | [m] |
| Lunghezza totale | 1.30 | [m] |
| Inclinazione piano di posa | 0.00 | [°] |
| Spessore | 0.70 | [m] |
| Spessore magrone | 0.00 | [m] |

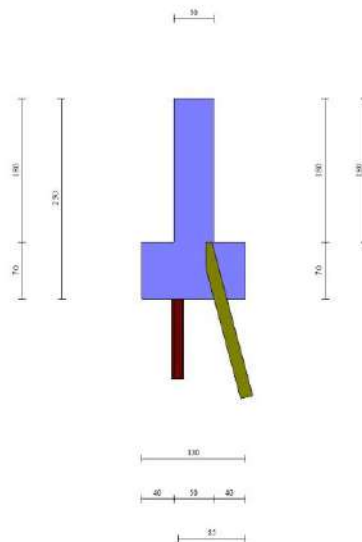




Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione pali di fondazione

Simbologia adottata

| | |
|----------|--|
| n° | numero d'ordine della fila |
| X | ascissa della fila misurata dallo spigolo di monte della fondazione espressa in [m] |
| I | interasse tra i pali, espressa in [m] |
| f | franco laterale (distanza minima dal bordo laterale), espressa in [m] |
| Np | Numero di pali della fila |
| D | diametro dei pali della fila espresso in [cm] |
| L | lunghezza dei pali della fila espressa in [m] |
| α | inclinazione dei pali della fila rispetto alla verticale espressa in [°] |
| ALL | allineamento dei pali della fila rispetto al baricentro della fondazione (CENTRATI o SFALSATI) |

| n° | Tipologia | X [m] | I [m] | f [m] | Np | D [cm] | L [m] | α [°] | ALL |
|----|----------------|----------|----------|----------|----|-----------|----------|-----------------|----------|
| 1 | Tipologia palo | 0.85 | 0.75 | 0.30 | 19 | 16.00 | 6.00 | 0.00 | Centrati |

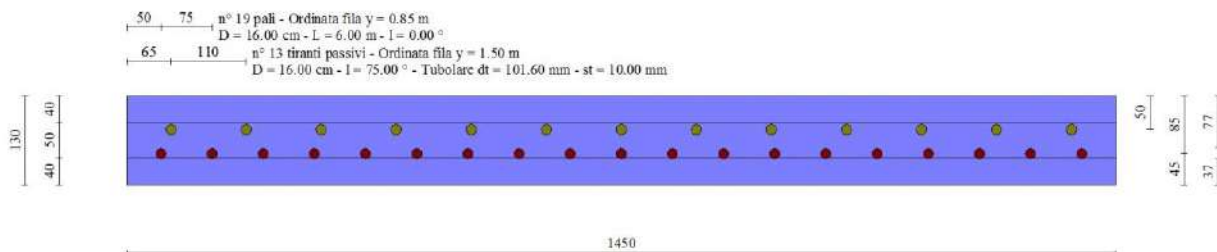


Fig. 2 - Pianta pali

Tiranti di ancoraggio

Simbologia adottata

| | |
|------|--|
| n° | numero d'ordine della fila |
| Dest | Destinazione del tirante (Fondazione, Paramento) |



- S ordinata della fila misurata dalla testa del muro (se il tirante è posizionato sul paramento), ascissa della fila misurata dal tacco della fondazione (se il tirante è posizionato sulla fondazione) espressa in [m]
 I Interasse tra i tiranti della fila espressa in [m]
 F Franco della fila espressa in [m]
 ALL allineamento dei tiranti della fila (CENTRATI o SFALSATI)
 Nt numero di tiranti della fila
 α inclinazione dei tiranti della fila rispetto all'orizzontale espressa in [°]
 T tiro iniziale espresso in [kg]. Solo per i tiranti attivi
 Lt, Lf Lunghezza totale e di fondazione espressa in [m]. Definiti solo nel caso di Verifica.

| n° | Tipologia | Dest | S | I | F | ALL | Nt | α | T | Lt | Lf |
|----|-----------|------------|------|------|------|----------|----|----------|------|------|------|
| | | | [m] | [m] | [m] | | | [°] | [kg] | [m] | [m] |
| 1 | passivo | Fondazione | 1.50 | 1.10 | 0.30 | Centrati | 13 | 75.00 | -- | 8.00 | 6.00 |

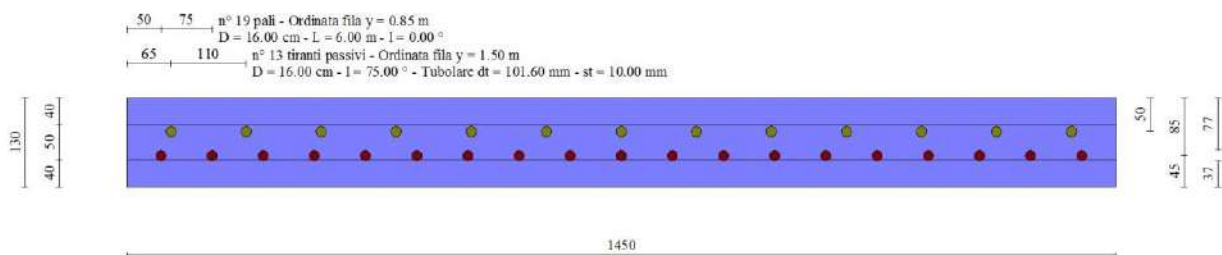


Fig. 3 - Pianta della fondazione con i tiranti

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

- n° Indice del terreno
 Descr Descrizione terreno
 γ Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
 γ_s Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
 ϕ Angolo d'attrito interno espresso in [°]
 δ Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
 c Coesione espressa in [kg/cm²]



- c_a Adesione terra-muro espressa in [kg/cm^q]
Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix
 C_{esp} Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
 τ_l Tensione tangenziale limite, espressa in [kg/cm^q]

| n° | Descr | γ [kg/mc] | γ_{sat} [kg/mc] | ϕ [°] | δ [°] | c [kg/cm ^q] | c_a [kg/cm ^q] | C_{esp} | τ_l [kg/cm ^q] | |
|----|-----------|---------------------|---------------------------|---------------|-----------------|------------------------------|--------------------------------|-----------|-----------------------------------|-------|
| 1 | Terreno | 1800.00 | 2000.00 | 30.000 | 20.000 | 0.00 | 0.00 | 1.000 | 0.00 | (CAR) |
| | | | | 30.000 | 20.000 | 0.00 | 0.00 | | | (MIN) |
| | | | | 30.000 | 20.000 | 0.00 | 0.00 | | | (MED) |
| 2 | Terreno 2 | 2500.00 | 2500.00 | 29.000 | 19.330 | 2.30 | 1.15 | 1.000 | 0.00 | (CAR) |
| | | | | 30.000 | 20.000 | 2.30 | 1.15 | | | (MIN) |
| | | | | 30.000 | 20.000 | 2.30 | 1.15 | | | (MED) |

Stratigrafia

Simbologia adottata

- n° Indice dello strato
 H Spessore dello strato espresso in [m]
 α Inclinazione espressa in [°]
 Terreno Terreno dello strato
 K_{wn}, K_{wt} Costante di Winkler normale e tangenziale alla superficie espressa in Kg/cm²/cm
Per calcolo pali (solo se presenti)
 K_w Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm
 K_s Coefficiente di spinta
 C_{esp} Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)
Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')
 K_{ststa}, K_{stsis} Coeff. di spinta statico e sismico

| n° | H [m] | α [°] | Terreno | K_{wn} [Kg/cm ²] | K_{wt} [Kg/cm ²] | K_w [Kg/cm ²] | K_s | C_{esp} | K_{ststa} | K_{stsis} |
|----|------------|-----------------|-----------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-------|-----------|-------------|-------------|
| 1 | 3.20 | 3.000 | Terreno | 0.000 | 0.000 | 0.500 | 0.000 | 1.050 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 8.00 | 0.000 | Terreno 2 | 0.000 | 0.000 | 10.000 | 0.000 | 1.050 | 0.000 | 0.000 |

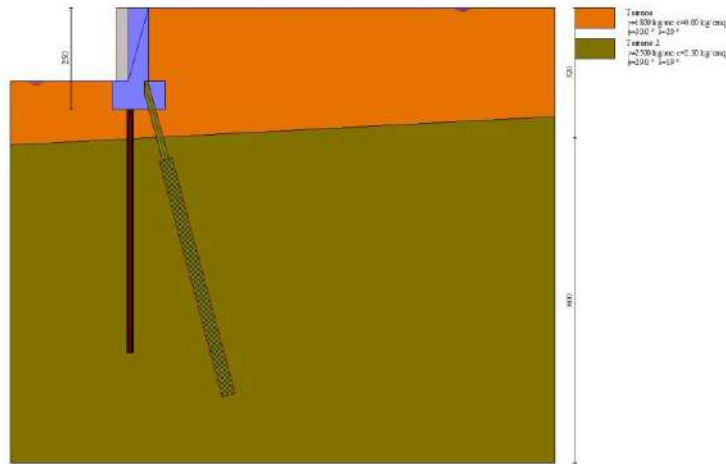


Fig. 4 - Stratigrafia

Condizioni di carico

Simbologia adottata

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]

M Momento espresso in [kgm]

X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kg]

Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kg]

Condizione n° 1 (Condizione 1) - VARIABILE

Coeff. di combinazione $\Psi_0=1.00$ - $\Psi_1=1.00$ - $\Psi_2=1.00$

Carichi sul terreno

| n° | Tipo | X | Fx | Fy | M | Xi | Xf | Qi | Qf |
|----|-------------|-----|------|------|-------|------|------|---------|---------|
| | | [m] | [kg] | [kg] | [kgm] | [m] | [m] | [kg] | [kg] |
| 1 | Distribuito | | | | | 0.00 | 8.00 | 1000.00 | 1000.00 |

Normativa



Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018)**

Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

| Carichi | Effetto | | Combinazioni statiche | | | | | Combinazioni sismiche | | |
|----------------------------|-------------|--------------------|-----------------------|------|------|------|------|-----------------------|------|------|
| | | | HYD | UPL | EQU | A1 | A2 | EQU | A1 | A2 |
| Permanenti strutturali | Favolevoli | $\gamma_{G1,fav}$ | 0.90 | 0.90 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Permanenti strutturali | Sfavolevoli | $\gamma_{G1,sfav}$ | 1.30 | 1.10 | 1.30 | 1.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Permanenti non strutturali | Favolevoli | $\gamma_{G2,fav}$ | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Permanenti non strutturali | Sfavolevoli | $\gamma_{G2,sfav}$ | 1.30 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Variabili | Favolevoli | $\gamma_{Q,fav}$ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Variabili | Sfavolevoli | $\gamma_{Q,sfav}$ | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Variabili da traffico | Favolevoli | $\gamma_{QT,fav}$ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Variabili da traffico | Sfavolevoli | $\gamma_{QT,sfav}$ | 1.50 | 1.50 | 1.35 | 1.35 | 1.15 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

| Parametro | | Combinazioni statiche | | Combinazioni sismiche | |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|------|-----------------------|------|
| | | M1 | M2 | M1 | M2 |
| Tangente dell'angolo di attrito | $\gamma_{\tan(\phi)}$ | 1.00 | 1.25 | 1.00 | 1.00 |
| Coesione efficace | γ_c | 1.00 | 1.25 | 1.00 | 1.00 |
| Resistenza non drenata | γ_{cu} | 1.00 | 1.40 | 1.00 | 1.00 |
| Peso nell'unità di volume | γ_γ | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Coeff. parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

| Verifica | Combinazioni statiche | | | Combinazioni sismiche | | |
|----------------------------|-----------------------|------|------|-----------------------|------|------|
| | R1 | R2 | R3 | R1 | R2 | R3 |
| Capacità portante | -- | -- | 1.40 | -- | -- | 1.20 |
| Scorrimento | -- | -- | 1.10 | -- | -- | 1.00 |
| Resistenza terreno a valle | -- | -- | 1.40 | -- | -- | 1.20 |
| Stabilità fronte di scavo | -- | 1.10 | -- | -- | 1.20 | -- |

Carichi verticali. Coeff. parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche

| Resistenza | | Pali infissi | | | Pali trivellati | | | Pali ad elica continua | | |
|-----------------------|---------------|--------------|----|------|-----------------|----|------|------------------------|----|------|
| | | R1 | R2 | R3 | R1 | R2 | R3 | R1 | R2 | R3 |
| Punta | γ_b | -- | -- | 1.15 | -- | -- | 1.35 | -- | -- | 1.30 |
| Laterale compressione | γ_s | -- | -- | 1.15 | -- | -- | 1.15 | -- | -- | 1.15 |
| Totale compressione | γ_t | -- | -- | 1.15 | -- | -- | 1.30 | -- | -- | 1.25 |
| Laterale trazione | γ_{st} | -- | -- | 1.25 | -- | -- | 1.25 | -- | -- | 1.25 |

Carichi trasversali. Coeff. parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche

| | | R1 | R2 | R3 |
|-------------|------------|----|----|------|
| Trasversale | γ_t | -- | -- | 1.30 |

Coefficienti di riduzione ζ per la determinazione della resistenza caratteristica dei pali

Numero di verticali indagate 1

$\zeta_3=1.70$ $\zeta_4=1.70$

Coeff. parziali γ_R per la resistenza di ancoraggi



| | | R3 |
|----------|---------------|------|
| Laterale | γ_{Ra} | 1.20 |

Coefficienti di riduzione ζ per la determinazione della resistenza caratteristica dei tiranti

Numero di verticali indagate 1

$\zeta_3=1.80$ $\zeta_4=1.80$

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

| Condizione | γ | Ψ | Effetto |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro | 1.00 | -- | Favorevole |
| Peso terrapieno | 1.00 | -- | Favorevole |
| Spinta terreno | 1.30 | -- | Sfavorevole |
| Condizione 1 | 1.50 | 1.00 | Sfavorevole |

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H

| Condizione | γ | Ψ | Effetto |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro | 1.00 | -- | Favorevole |
| Peso terrapieno | 1.00 | -- | Favorevole |
| Spinta terreno | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Condizione 1 | 1.00 | 1.00 | Sfavorevole |

Combinazione n° 3 - GEO A2-M2-R2

| Condizione | γ | Ψ | Effetto |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Peso terrapieno | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Spinta terreno | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Condizione 1 | 1.30 | 1.00 | Sfavorevole |

Combinazione n° 4 - GEO A2-M2-R2 H

| Condizione | γ | Ψ | Effetto |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Peso terrapieno | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Spinta terreno | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Condizione 1 | 1.00 | 1.00 | Sfavorevole |

Combinazione n° 5 - EQU

| Condizione | γ | Ψ | Effetto |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro | 1.00 | -- | Favorevole |
| Peso terrapieno | 1.00 | -- | Favorevole |
| Spinta terreno | 1.30 | -- | Sfavorevole |
| Condizione 1 | 1.50 | 1.00 | Sfavorevole |

Combinazione n° 6 - EQU H

| Condizione | γ | Ψ | Effetto |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro | 1.00 | -- | Favorevole |
| Peso terrapieno | 1.00 | -- | Favorevole |
| Spinta terreno | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Condizione 1 | 1.00 | 1.00 | Sfavorevole |

Combinazione n° 7 - SLER

| Condizione | γ | Ψ | Effetto |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Peso terrapieno | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Spinta terreno | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Condizione 1 | 1.00 | 1.00 | Sfavorevole |

Combinazione n° 8 - SLEF

| Condizione | γ | Ψ | Effetto |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Peso terrapieno | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Spinta terreno | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Condizione 1 | 1.00 | 1.00 | Sfavorevole |

Combinazione n° 9 - SLEQ

| Condizione | γ | Ψ | Effetto |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Peso terrapieno | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Spinta terreno | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Condizione 1 | 1.00 | 1.00 | Sfavorevole |

Combinazione n° 10 - SLEQ H + V

| Condizione | γ | Ψ | Effetto |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Peso terrapieno | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Spinta terreno | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Condizione 1 | 1.00 | 1.00 | Sfavorevole |

Combinazione n° 11 - SLEQ H - V

| Condizione | γ | Ψ | Effetto |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Peso terrapieno | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Spinta terreno | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Condizione 1 | 1.00 | 1.00 | Sfavorevole |

Dati sismici

Comune

Genova



COMUNE DI GENOVA

Pag. 34

Provincia Genova
Regione Liguria
Latitudine 44.407062
Longitudine 8.933989
Indice punti di interpolazione 16918 - 16696 - 16695 - 16917
Vita nominale 50 anni
Classe d'uso II
Tipo costruzione Normali affollamenti
Vita di riferimento 50 anni

| | Simbolo | U.M. | | SLU | SLE |
|---|----------------|---------------------|----|-------|-------|
| Accelerazione al suolo | a_g | [m/s ²] | | 0.668 | 0.293 |
| Accelerazione al suolo | a_g/g | [%] | | 0.068 | 0.030 |
| Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale | F0 | | | 2.536 | 2.527 |
| Periodo inizio tratto spettro a velocità costante | Tc* | | | 0.288 | 0.207 |
| Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico | Ss | | B | 1.200 | 1.200 |
| Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica | St | | T1 | 1.000 | |
| Coeff. di riduzione | β_m | | | 1.000 | 1.000 |
| Coeff. di riduzione verifica a ribaltamento | β_m | | | 0.000 | 0.000 |
| Coeff. di intensità sismica orizzontale | k_h | [%] | | 8.177 | 3.586 |
| Coeff. di intensità sismica verticale | $k_v=0.50 k_h$ | [%] | | 4.088 | 1.793 |

Forma diagramma incremento sismico **Rettangolare**



Opzioni di calcolo

Spinta

| | |
|--------------------------------|---------------|
| Metodo di calcolo della spinta | Culmann |
| Tipo di spinta | Spinta attiva |
| Terreno a bassa permeabilità | Non attiva |
| Superficie di spinta limitata | Non attiva |

Stabilità globale

| | |
|---|--------|
| Metodo di calcolo della stabilità globale | Bishop |
|---|--------|

Altro

| | |
|---|-------|
| Partecipazione spinta passiva terreno antistante | 50.00 |
| Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione | 50.00 |

Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

Opzioni calcolo pali

Portanza verticale

| | |
|--|--|
| Metodo di calcolo della portanza alla punta | Terzaghi |
| Metodo di calcolo della portanza alla laterale $\tan(\delta)+ca$ | Integrazione delle tensioni tangenziali ($k_s \sigma_v$) |
| Correzione angolo di attrito in funzione del tipo di palo (infisso/trivellato) | Attiva |
| Andamento pressione verticale nel calcolo della portanza alla punta σ_v con la profondità | Pressione geostatica |
| Andamento pressione verticale nel calcolo della portanza laterale | Pressione geostatica |

Portanza trasversale

Criterio rottura palo-terreno

| | |
|-------------------------------|---|
| - Spostamento limite | Non attivo |
| - Pressione limite | Pressione passiva con moltiplicatore $M=3.00$ |
| - Palo infinitamente elastico | Non attivo |

Cedimenti

| | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| Metodo di calcolo | Metodo agli elementi finiti |
| Spostamento limite alla punta | 1.00 [cm] |
| Spostamento limite laterale | 0.50 [cm] |

Opzioni calcolo tiranti



COMUNE DI GENOVA

Pag. 36

Superficie di ancoraggio
Tensione limite resistenza malta

Angolo di rottura
Media valori tc_0 e tc_1

**Risultati per combinazione**Spinta

Simbologia adottata

| | |
|-----------------------------|--|
| n° | Indice della combinazione |
| Sp | Spinta statica, espressa in [kg] |
| P _{Sp} | Punto di applicazione della spinta statica, espressa in [m] |
| α_{Sp} | Inclinazione spinta, espressa in [°] |
| Sps | Incremento spinta sismica, espressa in [kg] |
| P _{Sps} | Punto di applicazione dell'incremento di spinta sismica, espressa in [m] |
| S _{wm} | Spinta falda, espressa in [kg] |
| P _{S_{wm}} | Punto di applicazione della spinta della falda, espressa in [m] |
| S _{wv} | Spinta falda da valle, espressa in [kg] |
| P _{S_{wv}} | Punto di applicazione della spinta della falda da valle, espressa in [m] |
| S _s | Sottospinta falda, espressa in [kg] |
| D | Resistenza diagramma correttivo, espressa in [kg] |
| P _D | Punto di applicazione del diagramma correttivo, espressa in [m] |

| n° | Sp [kg] | α_{Sp} [°] | P _{Sp} [m] | Sps [kg] | P _{Sps} [m] | S _{wm} [kg] | P _{S_{wm}} [m] | S _{wv} [kg] | P _{S_{wv}} [m] | S _s [kg] | D [kg] | P _D [m] |
|----|------------|----------------------|------------------------|-------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|------------------------|-----------|-----------------------|
| 1 | 2323 | 20.00 | 0.40 -1.47 | 0 | 0.00 0.00 | 4063 | 0.40 -1.67 | 0 | 0.00 0.00 | 2704 | 0 | 0.00 0.00 |
| 2 | 1673 | 20.00 | 0.40 -1.48 | 309 | 0.40 -1.25 | 3125 | 0.40 -1.67 | 0 | 0.00 0.00 | 2080 | 0 | 0.00 0.00 |
| 3 | 2321 | 16.23 | 0.40 -1.45 | 0 | 0.00 0.00 | 3125 | 0.40 -1.67 | 0 | 0.00 0.00 | 2080 | 0 | 0.00 0.00 |
| 4 | 1673 | 20.00 | 0.40 -1.48 | 309 | 0.40 -1.25 | 3125 | 0.40 -1.67 | 0 | 0.00 0.00 | 2080 | 0 | 0.00 0.00 |
| 5 | 2323 | 20.00 | 0.40 -1.47 | 0 | 0.00 0.00 | 4063 | 0.40 -1.67 | 0 | 0.00 0.00 | 2704 | 0 | 0.00 0.00 |
| 6 | 1673 | 20.00 | 0.40 -1.48 | 309 | 0.40 -1.25 | 3125 | 0.40 -1.67 | 0 | 0.00 0.00 | 2080 | 0 | 0.00 0.00 |
| 7 | 1673 | 20.00 | 0.40 -1.48 | 0 | 0.00 0.00 | 3125 | 0.40 -1.67 | 0 | 0.00 0.00 | 2080 | 0 | 0.00 0.00 |
| 8 | 1673 | 20.00 | 0.40 -1.48 | 0 | 0.00 0.00 | 3125 | 0.40 -1.67 | 0 | 0.00 0.00 | 2080 | 0 | 0.00 0.00 |
| 9 | 1673 | 20.00 | 0.40 -1.48 | 0 | 0.00 0.00 | 3125 | 0.40 -1.67 | 0 | 0.00 0.00 | 2080 | 0 | 0.00 0.00 |
| 10 | 1673 | 20.00 | 0.40 -1.48 | 158 | 0.40 -1.25 | 3125 | 0.40 -1.67 | 0 | 0.00 0.00 | 2080 | 0 | 0.00 0.00 |
| 11 | 1673 | 20.00 | 0.40 -1.48 | 98 | 0.40 -1.25 | 3125 | 0.40 -1.67 | 0 | 0.00 0.00 | 2080 | 0 | 0.00 0.00 |

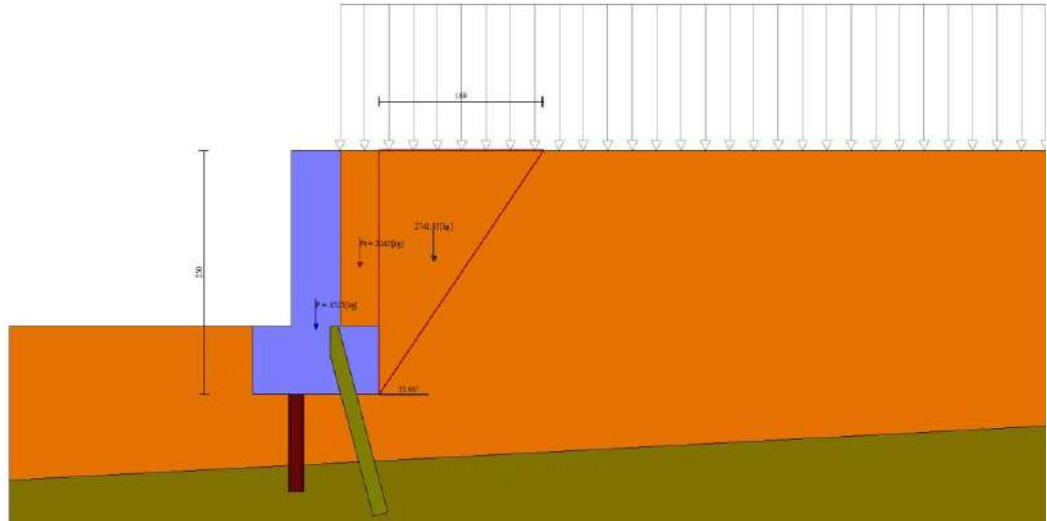


Fig. 5 - Cuneo di spinta statico (Combinazione n° 1)

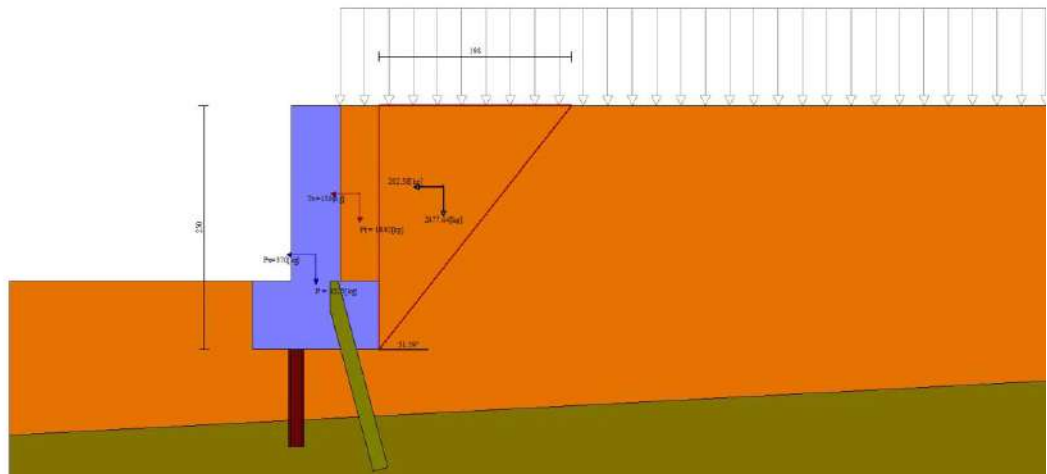


Fig. 6 - Cuneo di spinta sismico (Combinazione n° 2)

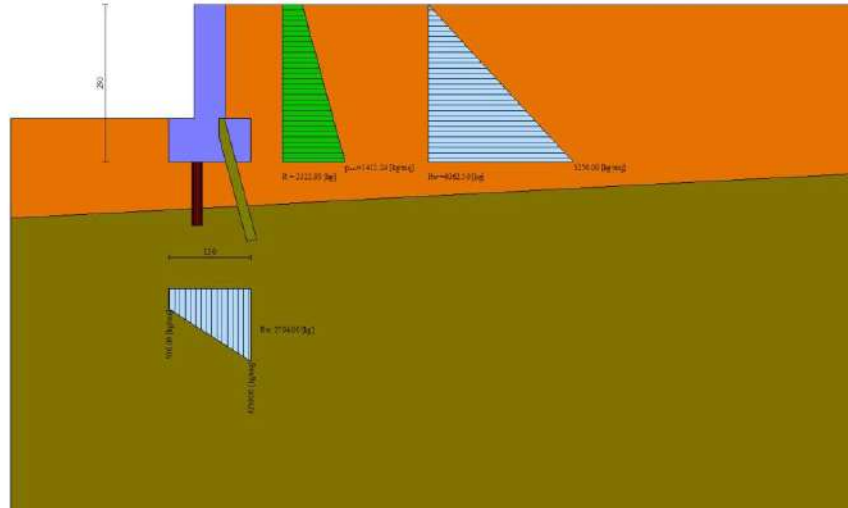


Fig. 7 - Diagramma delle pressioni agenti sull'opera (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

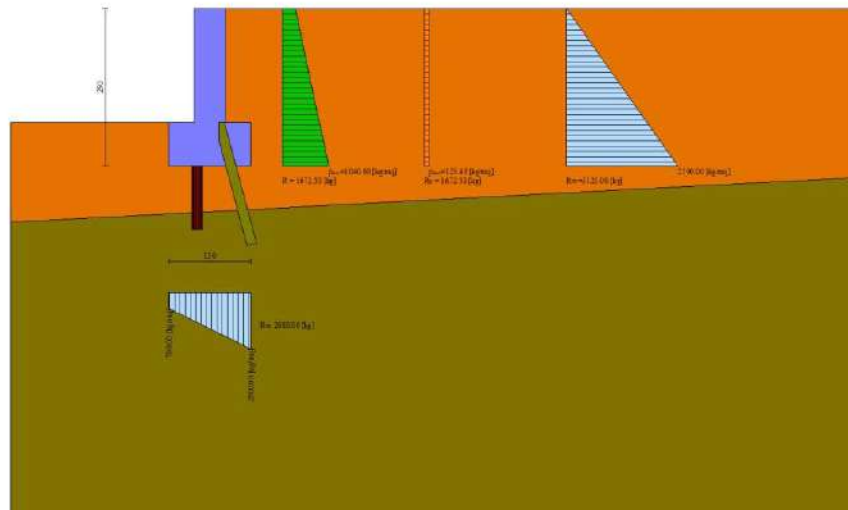


Fig. 8 - Diagramma delle pressioni agenti sull'opera (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Forze

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione

Pm Peso muro, espressa in [kg]



Comune di Genova | Direzione Progetti per la Città
Settore Geotecnica Idrogeologia Espropri e Vallate |
Via di Francia, 1 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 ggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





- Im Inerzia muro orizzontale e verticale, espressa in [kg]
- Gm Baricentro muro, espressa in [m]
- Pc Peso contrafforti, espressa in [kg]
- Ic Inerzia contrafforti orizzontale e verticale, espressa in [kg]
- Gc Baricentro contrafforti, espressa in [m]
- Pt Peso terrapieno, espressa in [kg]
- It Inerzia terrapieno orizzontale e verticale, espressa in [kg]
- Gt Baricentro terrapieno, espressa in [m]
- F Forze agenti in direzione orizzontale e verticale, espressa in [kg]
- Ptv Peso terreno sulla fondazione di valle, espressa in [kg]
- Pfv Peso acqua sulla fondazione di valle, espressa in [kg]

| n° | Pm [kg] | Im [kg] | Gm [m] | Pc [kg] | Ic [kg] | Gc [m] | Pt [kg] | It [kg] | Gt [m] | F [kg] | Ptv [kg] | Pfv [kg] |
|----|------------|------------|----------------|------------|------------|--------------|------------|------------|---------------|-----------|-------------|-------------|
| 1 | 4525 | 0 0 | -0.25 -1.53 | 0 | 0 0 | 0.00 0.00 | 2040 | 0 0 | 0.20 -0.90 | 0 0 | 0 | 0 |
| 2 | 4525 | 370 0 | -0.25 -1.53 | 0 | 0 0 | 0.00 0.00 | 1840 | 150 0 | 0.20 -0.90 | 0 0 | 0 | 0 |
| 3 | 4525 | 0 0 | -0.25 -1.53 | 0 | 0 0 | 0.00 0.00 | 1960 | 0 0 | 0.20 -0.90 | 0 0 | 0 | 0 |
| 4 | 4525 | 370 0 | -0.25 -1.53 | 0 | 0 0 | 0.00 0.00 | 1840 | 150 0 | 0.20 -0.90 | 0 0 | 0 | 0 |
| 5 | 4525 | 0 0 | -0.25 -1.53 | 0 | 0 0 | 0.00 0.00 | 2040 | 0 0 | 0.20 -0.90 | 0 0 | 0 | 0 |
| 6 | 4525 | 370 0 | -0.25 -1.53 | 0 | 0 0 | 0.00 0.00 | 1840 | 150 0 | 0.20 -0.90 | 0 0 | 0 | 0 |
| 7 | 4525 | 0 0 | -0.25 -1.53 | 0 | 0 0 | 0.00 0.00 | 1840 | 0 0 | 0.20 -0.90 | 0 0 | 0 | 0 |
| 8 | 4525 | 0 0 | -0.25 -1.53 | 0 | 0 0 | 0.00 0.00 | 1840 | 0 0 | 0.20 -0.90 | 0 0 | 0 | 0 |
| 9 | 4525 | 0 0 | -0.25 -1.53 | 0 | 0 0 | 0.00 0.00 | 1840 | 0 0 | 0.20 -0.90 | 0 0 | 0 | 0 |
| 10 | 4525 | 162 81 | -0.25 -1.53 | 0 | 0 0 | 0.00 0.00 | 1840 | 66 33 | 0.20 -0.90 | 0 0 | 0 | 0 |
| 11 | 4525 | 162 -81 | -0.25 -1.53 | 0 | 0 0 | 0.00 0.00 | 1840 | 66 -33 | 0.20 -0.90 | 0 0 | 0 | 0 |

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

- C Indice della combinazione
- Tipo Tipo combinazione
- Sisma Combinazione sismica
- FS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento
- FS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento
- FS_{QLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite
- FS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale
- FS_{HYD} Coeff. di sicurezza a sifonamento
- FS_{UPL} Coeff. di sicurezza a sollevamento

| n° | Tipo | Sismica | FS _{SCO} | FS _{RIB} | FS _{QLIM} | FS _{STAB} | FS _{HYD} | FS _{UPL} |
|----|--------------|---------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | STR A1-M1-R3 | | 1.547 | | | | | |
| 2 | STR A1-M1-R3 | H | 1.707 | | | | | |
| 3 | GEO A2-M2-R2 | | | | | 10.823 | | |



| n° | Tipo | Sismica | FSsco | FSRIB | FSQLIM | FSSTAB | FSHYD | FSUPL |
|----|--------------|---------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
| 4 | GEO A2-M2-R2 | H | | | | 10.795 | | |
| 5 | EQU | | | 1.994 | | | | |
| 6 | EQU | H | | 2.040 | | | | |

Verifiche portanza verticale e trasversale

Simbologia adottata

| | |
|-----|---|
| n° | Indice palo |
| N | Carico verticale agente alla testa del palo, espresso in [kg] |
| Pd | Portanza di progetto, espresso in [kg] |
| FSv | Fattore di sicurezza (Pd/N) |
| T | Carico orizzontale agente alla testa del palo, espresso in [kg] |
| Td | Portanza trasversale di progetto, espresso in [kg] |
| FSo | Fattore di sicurezza (Td/T) |

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

| n° | N | Pd | FSv | T | Td | FSo |
|----|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| | [kg] | [kg] | | [kg] | [kg] | |
| 1 | 13770 | 23058 | 1.675 | -2249 | 2258 | 1.004 |

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H

| n° | N | Pd | FSv | T | Td | FSo |
|----|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| | [kg] | [kg] | | [kg] | [kg] | |
| 1 | 13123 | 23058 | 1.757 | -1990 | 2174 | 1.093 |

Dettagli calcolo portanza verticale

Simbologia adottata

| | |
|----------|---|
| n° | Indice palo |
| Nc, Nq | Coeff. di capacità portante |
| N'c, N'q | Coeff. di capacità portante corretti |
| Zc | Profondità andamento pressione geostatica, espressa in [m] |
| Pp, Pl | Portanza di punta e laterale caratteristica, espresse in [kg] |
| A | Attrito negativo, espresso in [kg] |
| Wp | Peso palo, espresso in [kg] |

| n° | Nc | N'c | Nq | N'q | Zc | Pp | Pl | A | Wp |
|----|--------|--------|--------|--------|-----|----------------|----------------|------|------|
| | | | | | [m] | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] |
| 1 | 29.236 | 29.236 | 15.896 | 15.896 | -- | 16279 16279 | 31961 31961 | 0 | 384 |

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

| | |
|----|---------------------|
| n° | Indice combinazione |
|----|---------------------|



Ms Momento stabilizzante, espresso in [kgm]
 Mr Momento ribaltante, espresso in [kgm]
 FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

| n° | Ms [kgm] | Mr [kgm] | FS |
|----|-------------|-------------|-------|
| 5 | 15411 | 7728 | 1.994 |
| 6 | 14267 | 6994 | 2.040 |

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice combinazione
 C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
 R Raggio, espresso in [m]
 FS Fattore di sicurezza

| Ic | C [m] | R [m] | FS |
|----|-------------|----------|--------|
| 3 | -2.00; 1.00 | 4.25 | 10.823 |
| 4 | -2.00; 1.00 | 4.25 | 10.795 |

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
 Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
 Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
 W peso della striscia espresso in [kg]
 Qy carico sulla striscia espresso in [kg]
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
 ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
 c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]
 Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm²]

Combinazione n° 3 - GEO A2-M2-R2

| n° | W [kg] | Qy [kg] | b [m] | α [°] | ϕ [°] | c [kg/cm ²] | u [kg/cm ²] | Tx; Ty [kg] |
|----|-----------|------------|-------------|-----------------|---------------|----------------------------|----------------------------|----------------|
| 1 | 119 | 383 | 2.14 - 0.29 | 70.033 | 24.791 | 0.00 | 0.041 | |
| 2 | 316 | 383 | 0.29 | 60.757 | 24.791 | 0.00 | 0.107 | |
| 3 | 451 | 383 | 0.29 | 53.372 | 24.791 | 0.00 | 0.153 | |
| 4 | 556 | 383 | 0.29 | 47.133 | 24.791 | 0.00 | 0.189 | |
| 5 | 641 | 383 | 0.29 | 41.568 | 24.791 | 0.00 | 0.218 | |
| 6 | 735 | 383 | 0.29 | 36.453 | 24.791 | 0.00 | 0.242 | |
| 7 | 1079 | 383 | 0.29 | 31.659 | 24.791 | 0.00 | 0.262 | |
| 8 | 1697 | 109 | 0.29 | 27.103 | 24.791 | 0.00 | 0.256 | -5432; 25332 |
| 9 | 1941 | 0 | 0.29 | 22.726 | 24.791 | 0.00 | 0.163 | |
| 10 | 671 | 0 | 0.29 | 18.487 | 24.791 | 0.00 | 0.123 | |
| 11 | 494 | 0 | 0.29 | 14.350 | 24.791 | 0.00 | 0.132 | |



| n° | W [kg] | Qy [kg] | b [m] | α [°] | φ [°] | c [kg/cmq] | u [kg/cmq] | Tx; Ty [kg] |
|----|-----------|------------|--------------|----------|----------|---------------|---------------|----------------|
| 12 | 407 | 0 | 0.29 | 10.289 | 24.791 | 0.00 | 0.138 | |
| 13 | 420 | 0 | 0.29 | 6.280 | 24.791 | 0.00 | 0.143 | |
| 14 | 426 | 0 | 0.29 | 2.301 | 24.791 | 0.00 | 0.145 | |
| 15 | 427 | 0 | 0.29 | -1.666 | 24.791 | 0.00 | 0.145 | |
| 16 | 421 | 0 | 0.29 | -5.642 | 24.791 | 0.00 | 0.143 | |
| 17 | 409 | 0 | 0.29 | -9.644 | 24.791 | 0.00 | 0.139 | |
| 18 | 391 | 0 | 0.29 | -13.696 | 24.791 | 0.00 | 0.133 | |
| 19 | 367 | 0 | 0.29 | -17.819 | 24.791 | 0.00 | 0.125 | |
| 20 | 336 | 0 | 0.29 | -22.040 | 24.791 | 0.00 | 0.114 | |
| 21 | 297 | 0 | 0.29 | -26.392 | 24.791 | 0.00 | 0.101 | |
| 22 | 249 | 0 | 0.29 | -30.916 | 24.791 | 0.00 | 0.085 | |
| 23 | 192 | 0 | 0.29 | -35.667 | 24.791 | 0.00 | 0.065 | |
| 24 | 124 | 0 | 0.29 | -40.724 | 24.791 | 0.00 | 0.042 | |
| 25 | 74 | 0 | -5.21 - 0.29 | -44.948 | 24.791 | 0.00 | 0.015 | |

Resistenza al taglio pali 104699 [kg]

Combinazione n° 4 - GEO A2-M2-R2_H

| n° | W [kg] | Qy [kg] | b [m] | α [°] | φ [°] | c [kg/cmq] | u [kg/cmq] | Tx; Ty [kg] |
|----|-----------|------------|--------------|----------|----------|---------------|---------------|----------------|
| 1 | 119 | 294 | 2.14 - 0.29 | 70.033 | 30.000 | 0.00 | 0.041 | |
| 2 | 316 | 294 | 0.29 | 60.757 | 30.000 | 0.00 | 0.107 | |
| 3 | 451 | 294 | 0.29 | 53.372 | 30.000 | 0.00 | 0.153 | |
| 4 | 556 | 294 | 0.29 | 47.133 | 30.000 | 0.00 | 0.189 | |
| 5 | 641 | 294 | 0.29 | 41.568 | 30.000 | 0.00 | 0.218 | |
| 6 | 735 | 294 | 0.29 | 36.453 | 30.000 | 0.00 | 0.242 | |
| 7 | 1079 | 294 | 0.29 | 31.659 | 30.000 | 0.00 | 0.262 | |
| 8 | 1697 | 84 | 0.29 | 27.103 | 30.000 | 0.00 | 0.256 | -5432; 25332 |
| 9 | 1941 | 0 | 0.29 | 22.726 | 30.000 | 0.00 | 0.163 | |
| 10 | 671 | 0 | 0.29 | 18.487 | 30.000 | 0.00 | 0.123 | |
| 11 | 494 | 0 | 0.29 | 14.350 | 30.000 | 0.00 | 0.132 | |
| 12 | 407 | 0 | 0.29 | 10.289 | 30.000 | 0.00 | 0.138 | |
| 13 | 420 | 0 | 0.29 | 6.280 | 30.000 | 0.00 | 0.143 | |
| 14 | 426 | 0 | 0.29 | 2.301 | 30.000 | 0.00 | 0.145 | |
| 15 | 427 | 0 | 0.29 | -1.666 | 30.000 | 0.00 | 0.145 | |
| 16 | 421 | 0 | 0.29 | -5.642 | 30.000 | 0.00 | 0.143 | |
| 17 | 409 | 0 | 0.29 | -9.644 | 30.000 | 0.00 | 0.139 | |
| 18 | 391 | 0 | 0.29 | -13.696 | 30.000 | 0.00 | 0.133 | |
| 19 | 367 | 0 | 0.29 | -17.819 | 30.000 | 0.00 | 0.125 | |
| 20 | 336 | 0 | 0.29 | -22.040 | 30.000 | 0.00 | 0.114 | |
| 21 | 297 | 0 | 0.29 | -26.392 | 30.000 | 0.00 | 0.101 | |
| 22 | 249 | 0 | 0.29 | -30.916 | 30.000 | 0.00 | 0.085 | |
| 23 | 192 | 0 | 0.29 | -35.667 | 30.000 | 0.00 | 0.065 | |
| 24 | 124 | 0 | 0.29 | -40.724 | 30.000 | 0.00 | 0.042 | |
| 25 | 74 | 0 | -5.21 - 0.29 | -44.948 | 30.000 | 0.00 | 0.015 | |

Resistenza al taglio pali 104699 [kg]

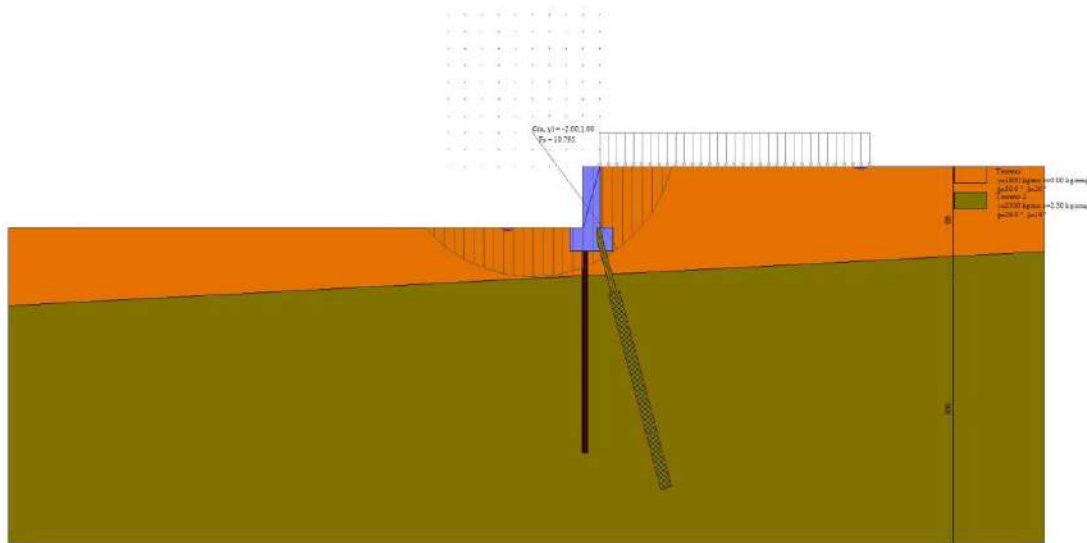


Fig. 9 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Tiranti

Simbologia adottata

- n° Indice tirante (tra parentesi viene indicata la posizione P: paramento, F: fondazione)
- Lt Lunghezza totale, espressa in [m]
- Lf Lunghezza bulbo fondazione, espressa in [m]
- R1 Resistenza allo sfilamento del tirante dal terreno, espressa in [kg]
- R2 Resistenza di aderenza malta-armatura, espresso in [kg]
- R3 Resistenza malta, espresso in [kg]
- R Resistenza (minimo tra R1, R2 e R3), espresso in [kg]
- N Tiro in esercizio sul tirante, espresso in [kg]
- FS Fattore di sicurezza (rapporto R/N)
- Rs Resistenza di progetto allo snervamento, espresso in [kg]
- FSg Fattore di sicurezza verifica di gerarchia (rapporto Rs/R1)

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

| n° | Yt [m] | Lt [m] | Lf [m] | R1 [kg] | R2 [kg] | R3 [kg] | R [kg] | N [kg] | FS | Rs [kg] | FSg |
|----|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-------|------------|-----|
| 1 | 1.50 | 3.00 | 5.00 | 28897 | 194226 | 351356 | 28897 | 14212 | 2.033 | -- | -- |

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H

| n° | Yt [m] | Lt [m] | Lf [m] | R1 [kg] | R2 [kg] | R3 [kg] | R [kg] | N [kg] | FS | Rs [kg] | FSg |
|----|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-------|------------|-----|
| 1 | 1.50 | 2.70 | 4.70 | 28897 | 194226 | 351356 | 28897 | 12878 | 2.244 | -- | -- |

Combinazione n° 3 - GEO A2-M2-R2





| n° | Yt [m] | Lt [m] | Lf [m] | R1 [kg] | R2 [kg] | R3 [kg] | R [kg] | N [kg] | FS | Rs [kg] | FSg |
|----|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-----------|-----------|---------|------------|-----|
| 1 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100.000 | -- | -- |

Combinazione n° 4 - GEO A2-M2-R2 H

| n° | Yt [m] | Lt [m] | Lf [m] | R1 [kg] | R2 [kg] | R3 [kg] | R [kg] | N [kg] | FS | Rs [kg] | FSg |
|----|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-----------|-----------|---------|------------|-----|
| 1 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100.000 | -- | -- |

Sollecitazioni

Paramento

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

| n° | X [m] | N [kg] | T [kg] | M [kgm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 1 | 0.00 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | -0.09 | 113 | 44 | 2 |
| 3 | -0.18 | 225 | 102 | 8 |
| 4 | -0.27 | 338 | 174 | 21 |
| 5 | -0.36 | 450 | 259 | 40 |
| 6 | -0.45 | 563 | 357 | 68 |
| 7 | -0.54 | 675 | 469 | 105 |
| 8 | -0.63 | 788 | 594 | 153 |
| 9 | -0.72 | 900 | 733 | 212 |
| 10 | -0.81 | 1013 | 885 | 285 |
| 11 | -0.90 | 1125 | 1051 | 372 |
| 12 | -0.99 | 1238 | 1230 | 474 |
| 13 | -1.08 | 1350 | 1423 | 594 |
| 14 | -1.17 | 1463 | 1629 | 731 |
| 15 | -1.26 | 1575 | 1848 | 887 |
| 16 | -1.35 | 1688 | 2082 | 1064 |
| 17 | -1.44 | 1800 | 2328 | 1262 |
| 18 | -1.53 | 1913 | 2588 | 1484 |
| 19 | -1.62 | 2025 | 2862 | 1729 |
| 20 | -1.71 | 2138 | 3148 | 1999 |
| 21 | -1.80 | 2250 | 3449 | 2296 |

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H

| n° | X [m] | N [kg] | T [kg] | M [kgm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 1 | 0.00 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | -0.09 | 113 | 48 | 2 |
| 3 | -0.18 | 225 | 107 | 9 |
| 4 | -0.27 | 338 | 176 | 22 |
| 5 | -0.36 | 450 | 256 | 41 |
| 6 | -0.45 | 563 | 345 | 68 |
| 7 | -0.54 | 675 | 446 | 104 |
| 8 | -0.63 | 788 | 556 | 149 |
| 9 | -0.72 | 900 | 677 | 204 |
| 10 | -0.81 | 1013 | 808 | 271 |
| 11 | -0.90 | 1125 | 950 | 350 |



| n° | X [m] | N [kg] | T [kg] | M [kgm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 12 | -0.99 | 1238 | 1102 | 442 |
| 13 | -1.08 | 1350 | 1264 | 548 |
| 14 | -1.17 | 1463 | 1437 | 670 |
| 15 | -1.26 | 1575 | 1620 | 807 |
| 16 | -1.35 | 1688 | 1813 | 962 |
| 17 | -1.44 | 1800 | 2017 | 1134 |
| 18 | -1.53 | 1913 | 2231 | 1325 |
| 19 | -1.62 | 2025 | 2456 | 1536 |
| 20 | -1.71 | 2138 | 2691 | 1768 |
| 21 | -1.80 | 2250 | 2936 | 2021 |

Combinazione n° 7 - SLER

| n° | X [m] | N [kg] | T [kg] | M [kgm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 1 | 0.00 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | -0.09 | 113 | 30 | 1 |
| 3 | -0.18 | 225 | 71 | 6 |
| 4 | -0.27 | 338 | 122 | 14 |
| 5 | -0.36 | 450 | 184 | 28 |
| 6 | -0.45 | 563 | 255 | 48 |
| 7 | -0.54 | 675 | 338 | 74 |
| 8 | -0.63 | 788 | 430 | 109 |
| 9 | -0.72 | 900 | 533 | 152 |
| 10 | -0.81 | 1013 | 646 | 205 |
| 11 | -0.90 | 1125 | 770 | 269 |
| 12 | -0.99 | 1238 | 904 | 344 |
| 13 | -1.08 | 1350 | 1048 | 432 |
| 14 | -1.17 | 1463 | 1203 | 533 |
| 15 | -1.26 | 1575 | 1368 | 648 |
| 16 | -1.35 | 1688 | 1543 | 779 |
| 17 | -1.44 | 1800 | 1729 | 927 |
| 18 | -1.53 | 1913 | 1925 | 1091 |
| 19 | -1.62 | 2025 | 2132 | 1273 |
| 20 | -1.71 | 2138 | 2348 | 1475 |
| 21 | -1.80 | 2250 | 2576 | 1696 |

Combinazione n° 8 - SLEF

| n° | X [m] | N [kg] | T [kg] | M [kgm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 1 | 0.00 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | -0.09 | 113 | 30 | 1 |
| 3 | -0.18 | 225 | 71 | 6 |
| 4 | -0.27 | 338 | 122 | 14 |
| 5 | -0.36 | 450 | 184 | 28 |
| 6 | -0.45 | 563 | 255 | 48 |
| 7 | -0.54 | 675 | 338 | 74 |
| 8 | -0.63 | 788 | 430 | 109 |
| 9 | -0.72 | 900 | 533 | 152 |
| 10 | -0.81 | 1013 | 646 | 205 |
| 11 | -0.90 | 1125 | 770 | 269 |
| 12 | -0.99 | 1238 | 904 | 344 |
| 13 | -1.08 | 1350 | 1048 | 432 |
| 14 | -1.17 | 1463 | 1203 | 533 |
| 15 | -1.26 | 1575 | 1368 | 648 |
| 16 | -1.35 | 1688 | 1543 | 779 |
| 17 | -1.44 | 1800 | 1729 | 927 |
| 18 | -1.53 | 1913 | 1925 | 1091 |
| 19 | -1.62 | 2025 | 2132 | 1273 |
| 20 | -1.71 | 2138 | 2348 | 1475 |



| n° | X | N | T | M |
|----|-------|------|------|-------|
| | [m] | [kg] | [kg] | [kgm] |
| 21 | -1.80 | 2250 | 2576 | 1696 |

Combinazione n° 9 - SLEQ

| n° | X | N | T | M |
|----|-------|------|------|-------|
| | [m] | [kg] | [kg] | [kgm] |
| 1 | 0.00 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | -0.09 | 113 | 30 | 1 |
| 3 | -0.18 | 225 | 71 | 6 |
| 4 | -0.27 | 338 | 122 | 14 |
| 5 | -0.36 | 450 | 184 | 28 |
| 6 | -0.45 | 563 | 255 | 48 |
| 7 | -0.54 | 675 | 338 | 74 |
| 8 | -0.63 | 788 | 430 | 109 |
| 9 | -0.72 | 900 | 533 | 152 |
| 10 | -0.81 | 1013 | 646 | 205 |
| 11 | -0.90 | 1125 | 770 | 269 |
| 12 | -0.99 | 1238 | 904 | 344 |
| 13 | -1.08 | 1350 | 1048 | 432 |
| 14 | -1.17 | 1463 | 1203 | 533 |
| 15 | -1.26 | 1575 | 1368 | 648 |
| 16 | -1.35 | 1688 | 1543 | 779 |
| 17 | -1.44 | 1800 | 1729 | 927 |
| 18 | -1.53 | 1913 | 1925 | 1091 |
| 19 | -1.62 | 2025 | 2132 | 1273 |
| 20 | -1.71 | 2138 | 2348 | 1475 |
| 21 | -1.80 | 2250 | 2576 | 1696 |

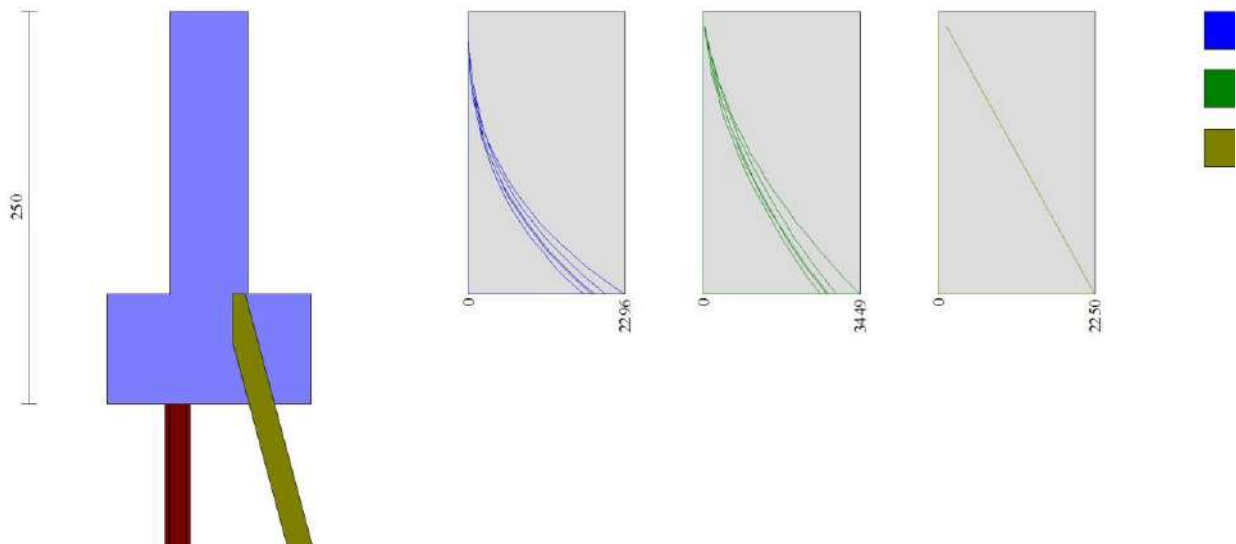


Fig. 10 - Paramento (Inviluppo)

Piastra fondazione



Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H

Combinazione n° 7 - SLER

Combinazione n° 8 - SLEF

Combinazione n° 9 - SLEQ

Scarichi in testa ai pali

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

| n° | N [kg] | M [kgm] | T [kg] |
|----|-----------|------------|-----------|
| 1 | 13770 | -2463 | -2249 |

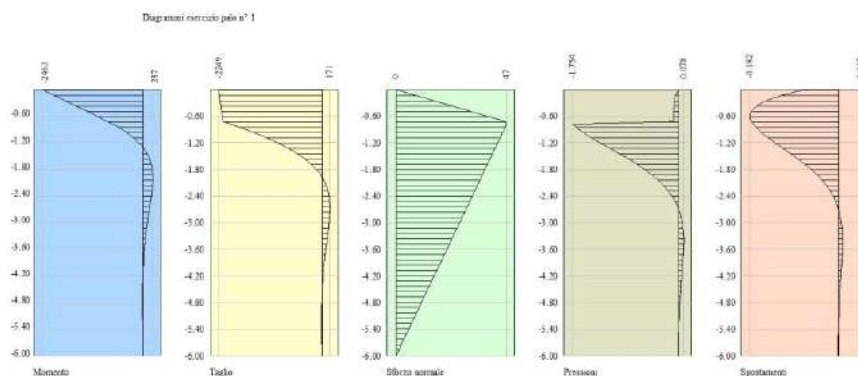


Fig. 11 - Sollecitazioni palo (Palo n° 1)

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H

| n° | N [kg] | M [kgm] | T [kg] |
|----|-----------|------------|-----------|
| 1 | 13123 | -2263 | -1990 |

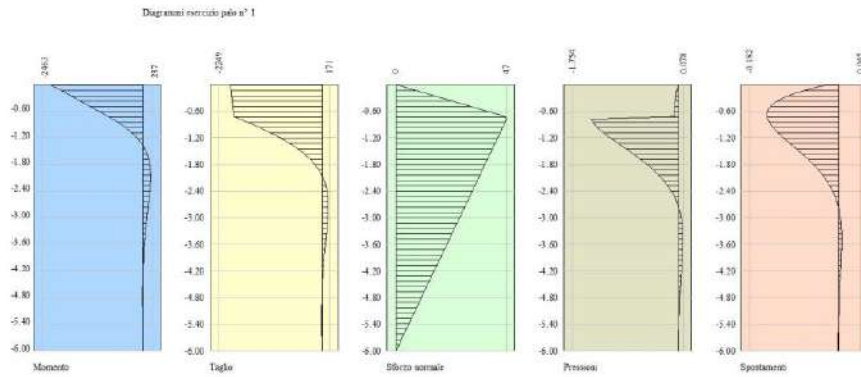


Fig. 12 - Sollecitazioni palo (Palo n° 1)

Combinazione n° 7 - SLER

| n° | N | M | T |
|----|-------|-------|-------|
| | [kg] | [kgm] | [kg] |
| 1 | 11408 | -2116 | -1741 |

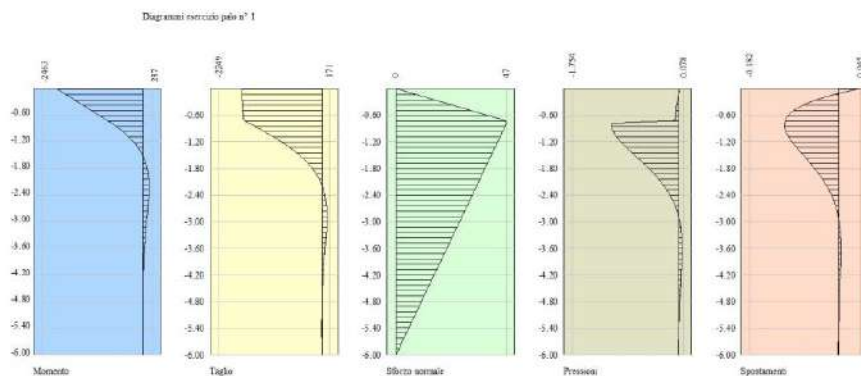


Fig. 13 - Sollecitazioni palo (Palo n° 1)



Combinazione n° 8 - SLEF

| n° | N | M | T |
|----|-------|-------|-------|
| | [kg] | [kgm] | [kg] |
| 1 | 11408 | -2116 | -1741 |

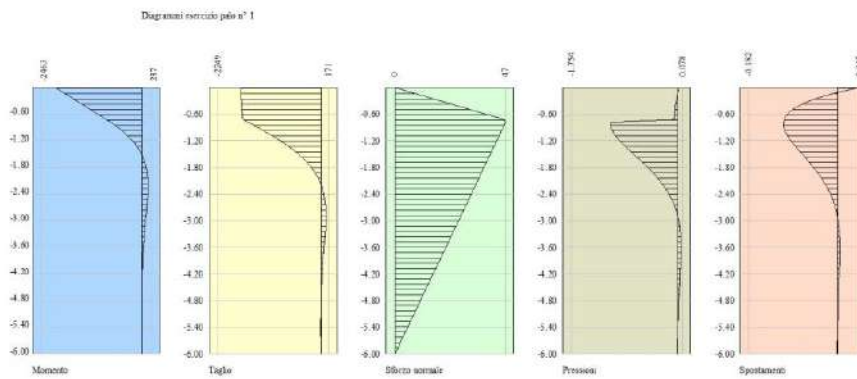


Fig. 14 - Sollecitazioni palo (Palo n° 1)

Combinazione n° 9 - SLEQ

| n° | N | M | T |
|----|-------|-------|-------|
| | [kg] | [kgm] | [kg] |
| 1 | 11408 | -2116 | -1741 |

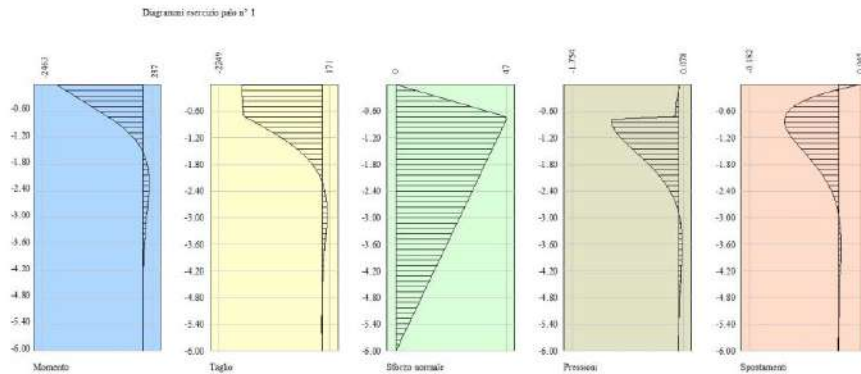


Fig. 15 - Sollecitazioni palo (Palo n° 1)

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

| | |
|-----|---|
| n° | indice sezione |
| Y | ordinata sezione espressa in [m] |
| B | larghezza sezione espresso in [cm] |
| H | altezza sezione espressa in [cm] |
| Afi | area ferri inferiori espresso in [cmq] |
| Afs | area ferri superiori espressa in [cmq] |
| M | momento agente espressa in [kgm] |
| N | sforzo normale agente espressa in [kg] |
| Mu | momento ultimi espresso in [kgm] |
| Nu | sforzo normale ultimo espressa in [kg] |
| FS | fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente) |

Elementi calcolati a piastra

Simbologia adottata

| | |
|----------|--|
| n° | indice sezione |
| Y | ordinata sezione espressa in [m] |
| B | larghezza sezione espresso in [cm] |
| H | altezza sezione espressa in [cm] |
| Afi, Afs | area ferri inferiori e superiori, espresso in [cmq] |
| Mp, Mn | momento positivo e negativo agente espressa in [kgm] |
| Mu | momento ultimi espresso in [kgm] |



FS fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

ParamentoCombinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

| n° | Y | B | H | Afi | Afs | M | N | Mu | Nu | FS |
|----|-------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|--------|----------|
| | [m] | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kg] | [kgm] | [kg] | |
| 1 | 0.00 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 2 | -0.09 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 2 | 113 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 3 | -0.18 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 8 | 225 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 4 | -0.27 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 21 | 338 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 5 | -0.36 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 40 | 450 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 6 | -0.45 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 68 | 563 | 52674 | 437425 | 156.824 |
| 7 | -0.54 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 105 | 675 | 56942 | 366716 | 543.283 |
| 8 | -0.63 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 153 | 788 | 56621 | 292282 | 371.152 |
| 9 | -0.72 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 212 | 900 | 51810 | 219758 | 244.176 |
| 10 | -0.81 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 285 | 1013 | 44679 | 158784 | 156.824 |
| 11 | -0.90 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 372 | 1125 | 37965 | 114835 | 102.076 |
| 12 | -0.99 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 474 | 1238 | 31866 | 83112 | 67.161 |
| 13 | -1.08 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 594 | 1350 | 27970 | 63594 | 47.107 |
| 14 | -1.17 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 731 | 1463 | 25432 | 50883 | 34.792 |
| 15 | -1.26 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 887 | 1575 | 23656 | 41989 | 26.660 |
| 16 | -1.35 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1064 | 1688 | 22199 | 35204 | 20.862 |
| 17 | -1.44 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1262 | 1800 | 21073 | 30046 | 16.692 |
| 18 | -1.53 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1484 | 1913 | 20197 | 26037 | 13.614 |
| 19 | -1.62 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1729 | 2025 | 19500 | 22842 | 11.280 |
| 20 | -1.71 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1999 | 2138 | 18932 | 20244 | 9.471 |
| 21 | -1.80 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 2296 | 2250 | 18463 | 18095 | 8.042 |

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H

| n° | Y | B | H | Afi | Afs | M | N | Mu | Nu | FS |
|----|-------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|--------|----------|
| | [m] | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kg] | [kgm] | [kg] | |
| 1 | 0.00 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 2 | -0.09 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 2 | 113 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 3 | -0.18 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 9 | 225 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 4 | -0.27 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 22 | 338 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 5 | -0.36 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 41 | 450 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 6 | -0.45 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 68 | 563 | 52764 | 436345 | 775.724 |
| 7 | -0.54 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 104 | 675 | 56835 | 370520 | 548.918 |
| 8 | -0.63 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 149 | 788 | 56993 | 302151 | 383.684 |
| 9 | -0.72 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 204 | 900 | 52891 | 233389 | 259.321 |
| 10 | -0.81 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 271 | 1013 | 46940 | 175557 | 173.390 |
| 11 | -0.90 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 350 | 1125 | 40491 | 130241 | 115.770 |
| 12 | -0.99 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 442 | 1238 | 34630 | 96954 | 78.347 |
| 13 | -1.08 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 548 | 1350 | 30034 | 73936 | 54.767 |
| 14 | -1.17 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 670 | 1463 | 27075 | 59111 | 40.418 |
| 15 | -1.26 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 807 | 1575 | 25017 | 48804 | 30.987 |
| 16 | -1.35 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 962 | 1688 | 23508 | 41247 | 24.443 |
| 17 | -1.44 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1134 | 1800 | 22209 | 35251 | 19.584 |
| 18 | -1.53 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1325 | 1913 | 21190 | 30581 | 15.990 |
| 19 | -1.62 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1536 | 2025 | 20378 | 26866 | 13.267 |
| 20 | -1.71 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1768 | 2138 | 19719 | 23847 | 11.156 |
| 21 | -1.80 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 2021 | 2250 | 19174 | 21350 | 9.489 |

Fondazione

Comune di Genova | Direzione Progetti per la Città
Settore Geotecnica Idrogeologia Espropri e Vallate |
Via di Francia, 1 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 ggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

| Is | Afi [cmq] | Afs [cmq] | Mp [kgm] | Mn [kgm] | Mu [kgm] | FS |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|---------|
| 1-1-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | 15506 | 100.000 |
| 1-2-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -2 | 15506 | 100.000 |
| 1-3-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -2 | 15506 | 100.000 |
| 1-4-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -2 | -10399 | 100.000 |
| 1-5-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -2 | -10399 | 100.000 |
| 1-6-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-7-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-8-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-9-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-10-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-11-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-12-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-13-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-14-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-15-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-16-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-17-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-18-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-19-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-20-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-21-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-22-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-23-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-24-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-25-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-26-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-27-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-28-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-29-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-30-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-31-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-32-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-33-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-34-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-35-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-36-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-37-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-38-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-39-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-40-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-41-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-42-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-43-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-44-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-45-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-46-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-47-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-48-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-49-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-50-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-51-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-52-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-53-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-54-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-55-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -2 | -10399 | 100.000 |
| 1-56-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -2 | -10399 | 100.000 |
| 1-57-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -2 | 15506 | 100.000 |
| 1-58-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -2 | 15506 | 100.000 |
| 1-59-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | 15506 | 100.000 |
| 3-1-P | 6.03 | 4.02 | 7 | -32 | 15506 | 100.000 |
| 3-2-P | 6.03 | 4.02 | 10 | -5 | 15506 | 100.000 |



| Is | Afi [cmq] | Afs [cmq] | Mp [kgm] | Mn [kgm] | Mu [kgm] | FS |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|---------|
| 3-3-P | 6.03 | 4.02 | 2 | -8 | 15506 | 100.000 |
| 3-4-P | 6.03 | 4.02 | 1 | -11 | 15506 | 100.000 |
| 3-5-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 15506 | 100.000 |
| 3-6-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 15506 | 100.000 |
| 3-7-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 15506 | 100.000 |
| 3-8-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-9-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -16 | -10399 | 100.000 |
| 3-10-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 15506 | 100.000 |
| 3-11-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-12-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 15506 | 100.000 |
| 3-13-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -16 | -10399 | 100.000 |
| 3-14-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -16 | -10399 | 100.000 |
| 3-15-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-16-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-17-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -16 | -10399 | 100.000 |
| 3-18-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -16 | -10399 | 100.000 |
| 3-19-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-20-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-21-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 15506 | 100.000 |
| 3-22-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -16 | -10399 | 100.000 |
| 3-23-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -16 | -10399 | 100.000 |
| 3-24-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-25-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-26-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-27-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-28-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-29-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-30-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-31-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-32-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-33-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-34-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-35-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-36-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-37-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -16 | -10399 | 100.000 |
| 3-38-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -16 | -10399 | 100.000 |
| 3-39-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 15506 | 100.000 |
| 3-40-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-41-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-42-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -16 | -10399 | 100.000 |
| 3-43-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -16 | -10399 | 100.000 |
| 3-44-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-45-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-46-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -16 | -10399 | 100.000 |
| 3-47-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -16 | -10399 | 100.000 |
| 3-48-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 15506 | 100.000 |
| 3-49-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-50-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 15506 | 100.000 |
| 3-51-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -16 | -10399 | 100.000 |
| 3-52-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-53-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 15506 | 100.000 |
| 3-54-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 15506 | 100.000 |
| 3-55-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 15506 | 100.000 |
| 3-56-P | 6.03 | 4.02 | 1 | -11 | 15506 | 100.000 |
| 3-57-P | 6.03 | 4.02 | 2 | -8 | 15506 | 100.000 |
| 3-58-P | 6.03 | 4.02 | 10 | -5 | 15506 | 100.000 |
| 3-59-P | 6.03 | 4.02 | 7 | -32 | 15506 | 100.000 |
| 4-1-S | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 4-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -21 | -10509 | 100.000 |
| 4-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -42 | -10509 | 100.000 |
| 4-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -311 | -10509 | 33.831 |
| 4-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -111 | -10509 | 95.013 |
| 4-6-S | 8.04 | 4.02 | 8 | -1 | 20854 | 100.000 |
| 5-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |



| Is | Afi [cmq] | Afs [cmq] | Mp [kgm] | Mn [kgm] | Mu [kgm] | FS |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 5-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -21 | -10509 | 100.000 |
| 5-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -42 | -10509 | 100.000 |
| 5-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -312 | -10509 | 33.636 |
| 5-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -104 | -10509 | 100.000 |
| 5-6-S | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 6-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 6-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -21 | -10509 | 100.000 |
| 6-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -42 | -10509 | 100.000 |
| 6-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -316 | -10509 | 33.292 |
| 6-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -106 | -10509 | 99.415 |
| 6-6-S | 8.04 | 4.02 | 1 | -2 | 20854 | 100.000 |
| 7-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 7-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -21 | -10509 | 100.000 |
| 7-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -42 | -10509 | 100.000 |
| 7-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -312 | -10509 | 33.716 |
| 7-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -104 | -10509 | 100.000 |
| 7-6-S | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 8-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 8-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -21 | -10509 | 100.000 |
| 8-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -42 | -10509 | 100.000 |
| 8-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -314 | -10509 | 33.421 |
| 8-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -106 | -10509 | 99.550 |
| 8-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 9-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 9-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -21 | -10509 | 100.000 |
| 9-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -42 | -10509 | 100.000 |
| 9-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -313 | -10509 | 33.613 |
| 9-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -105 | -10509 | 100.000 |
| 9-6-S | 8.04 | 4.02 | 1 | -1 | 20854 | 100.000 |
| 10-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 10-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -21 | -10509 | 100.000 |
| 10-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -42 | -10509 | 100.000 |
| 10-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -313 | -10509 | 33.523 |
| 10-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -105 | -10509 | 99.906 |
| 10-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 11-1-S | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 11-2-S | 6.03 | 4.02 | 0 | -21 | -10513 | 100.000 |
| 11-3-S | 6.03 | 4.02 | 0 | -42 | -10513 | 100.000 |
| 11-4-S | 6.03 | 4.02 | 0 | -314 | -10513 | 33.532 |
| 11-5-S | 6.03 | 4.02 | 0 | -105 | -10513 | 99.921 |
| 11-6-S | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 12-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 12-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -21 | -10509 | 100.000 |
| 12-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -42 | -10509 | 100.000 |
| 12-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -313 | -10509 | 33.523 |
| 12-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -105 | -10509 | 99.906 |
| 12-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 13-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 13-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -21 | -10509 | 100.000 |
| 13-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -42 | -10509 | 100.000 |
| 13-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -313 | -10509 | 33.613 |
| 13-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -105 | -10509 | 100.000 |
| 13-6-S | 8.04 | 4.02 | 1 | -1 | 20854 | 100.000 |
| 14-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 14-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -21 | -10509 | 100.000 |
| 14-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -42 | -10509 | 100.000 |



| Is | Afi [cmq] | Afs [cmq] | Mp [kgm] | Mn [kgm] | Mu [kgm] | FS |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 14-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -314 | -10509 | 33.421 |
| 14-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -106 | -10509 | 99.550 |
| 14-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 15-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 15-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -21 | -10509 | 100.000 |
| 15-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -42 | -10509 | 100.000 |
| 15-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -312 | -10509 | 33.716 |
| 15-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -104 | -10509 | 100.000 |
| 15-6-S | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 16-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 16-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -21 | -10509 | 100.000 |
| 16-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -42 | -10509 | 100.000 |
| 16-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -316 | -10509 | 33.292 |
| 16-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -106 | -10509 | 99.415 |
| 16-6-S | 8.04 | 4.02 | 1 | -2 | 20854 | 100.000 |
| 17-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 17-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -21 | -10509 | 100.000 |
| 17-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -42 | -10509 | 100.000 |
| 17-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -312 | -10509 | 33.636 |
| 17-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -104 | -10509 | 100.000 |
| 17-6-S | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 18-1-S | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 18-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -21 | -10509 | 100.000 |
| 18-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -42 | -10509 | 100.000 |
| 18-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -311 | -10509 | 33.831 |
| 18-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -111 | -10509 | 95.013 |
| 18-6-S | 8.04 | 4.02 | 8 | -1 | 20854 | 100.000 |

Combinazione n° 2 - STRA1-M1-R3 H

| Is | Afi [cmq] | Afs [cmq] | Mp [kgm] | Mn [kgm] | Mu [kgm] | FS |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|---------|
| 1-1-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 15506 | 100.000 |
| 1-2-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | 15506 | 100.000 |
| 1-3-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | 15506 | 100.000 |
| 1-4-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-5-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-6-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-7-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-8-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-9-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-10-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-11-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-12-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-13-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-14-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-15-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-16-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-17-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-18-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-19-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-20-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-21-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-22-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-23-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-24-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-25-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-26-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-27-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-28-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-29-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |



| Is | Afi [cmq] | Afs [cmq] | Mp [kgm] | Mn [kgm] | Mu [kgm] | FS |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|---------|
| 1-30-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-31-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-32-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-33-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-34-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-35-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-36-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-37-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-38-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-39-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-40-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-41-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-42-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-43-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-44-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-45-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-46-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-47-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-48-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-49-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-50-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-51-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-52-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-53-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-54-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-55-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-56-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-57-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | 15506 | 100.000 |
| 1-58-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | 15506 | 100.000 |
| 1-59-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 15506 | 100.000 |
| 3-1-P | 6.03 | 4.02 | 7 | -31 | 15506 | 100.000 |
| 3-2-P | 6.03 | 4.02 | 10 | -4 | 15506 | 100.000 |
| 3-3-P | 6.03 | 4.02 | 3 | -7 | 15506 | 100.000 |
| 3-4-P | 6.03 | 4.02 | 1 | -10 | 15506 | 100.000 |
| 3-5-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 15506 | 100.000 |
| 3-6-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 15506 | 100.000 |
| 3-7-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 15506 | 100.000 |
| 3-8-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-9-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-10-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 15506 | 100.000 |
| 3-11-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | -10399 | 100.000 |
| 3-12-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 15506 | 100.000 |
| 3-13-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-14-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -16 | -10399 | 100.000 |
| 3-15-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-16-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-17-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-18-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-19-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-20-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-21-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 15506 | 100.000 |
| 3-22-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-23-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-24-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-25-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-26-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-27-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-28-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-29-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-30-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-31-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-32-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-33-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-34-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |



| Is | Afi [cmq] | Afs [cmq] | Mp [kgm] | Mn [kgm] | Mu [kgm] | FS |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 3-35-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-36-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-37-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-38-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-39-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 15506 | 100.000 |
| 3-40-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-41-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-42-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-43-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-44-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-45-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-46-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -16 | -10399 | 100.000 |
| 3-47-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-48-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 15506 | 100.000 |
| 3-49-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | -10399 | 100.000 |
| 3-50-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 15506 | 100.000 |
| 3-51-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-52-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-53-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 15506 | 100.000 |
| 3-54-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 15506 | 100.000 |
| 3-55-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 15506 | 100.000 |
| 3-56-P | 6.03 | 4.02 | 1 | -10 | 15506 | 100.000 |
| 3-57-P | 6.03 | 4.02 | 3 | -7 | 15506 | 100.000 |
| 3-58-P | 6.03 | 4.02 | 10 | -4 | 15506 | 100.000 |
| 3-59-P | 6.03 | 4.02 | 7 | -31 | 15506 | 100.000 |
| 4-1-S | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 4-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -33 | -10509 | 100.000 |
| 4-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -67 | -10509 | 100.000 |
| 4-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -297 | -10509 | 33.831 |
| 4-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -101 | -10509 | 95.013 |
| 4-6-S | 8.04 | 4.02 | 8 | -1 | 20854 | 100.000 |
| 5-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 5-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | -10509 | 100.000 |
| 5-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | -10509 | 100.000 |
| 5-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -301 | -10509 | 33.636 |
| 5-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -95 | -10509 | 100.000 |
| 5-6-S | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 6-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 6-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | -10509 | 100.000 |
| 6-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | -10509 | 100.000 |
| 6-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -305 | -10509 | 33.292 |
| 6-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -97 | -10509 | 99.415 |
| 6-6-S | 8.04 | 4.02 | 1 | -2 | 20854 | 100.000 |
| 7-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 7-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | -10509 | 100.000 |
| 7-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | -10509 | 100.000 |
| 7-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -301 | -10509 | 33.716 |
| 7-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -96 | -10509 | 100.000 |
| 7-6-S | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 8-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 8-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | -10509 | 100.000 |
| 8-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | -10509 | 100.000 |
| 8-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -303 | -10509 | 33.421 |
| 8-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -97 | -10509 | 99.550 |
| 8-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 9-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 9-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | -10509 | 100.000 |
| 9-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | -10509 | 100.000 |
| 9-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -302 | -10509 | 33.613 |
| 9-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -96 | -10509 | 100.000 |
| 9-6-S | 8.04 | 4.02 | 1 | -1 | 20854 | 100.000 |



| Is | Afi [cmq] | Afs [cmq] | Mp [kgm] | Mn [kgm] | Mu [kgm] | FS |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 10-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 10-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | -10509 | 100.000 |
| 10-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | -10509 | 100.000 |
| 10-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -302 | -10509 | 33.523 |
| 10-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -96 | -10509 | 99.906 |
| 10-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 11-1-S | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 11-2-S | 6.03 | 4.02 | 0 | -34 | -10513 | 100.000 |
| 11-3-S | 6.03 | 4.02 | 0 | -68 | -10513 | 100.000 |
| 11-4-S | 6.03 | 4.02 | 0 | -302 | -10513 | 33.532 |
| 11-5-S | 6.03 | 4.02 | 0 | -96 | -10513 | 99.921 |
| 11-6-S | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 12-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 12-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | -10509 | 100.000 |
| 12-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | -10509 | 100.000 |
| 12-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -302 | -10509 | 33.523 |
| 12-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -96 | -10509 | 99.906 |
| 12-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 13-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 13-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | -10509 | 100.000 |
| 13-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | -10509 | 100.000 |
| 13-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -302 | -10509 | 33.613 |
| 13-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -96 | -10509 | 100.000 |
| 13-6-S | 8.04 | 4.02 | 1 | -1 | 20854 | 100.000 |
| 14-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 14-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | -10509 | 100.000 |
| 14-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | -10509 | 100.000 |
| 14-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -303 | -10509 | 33.421 |
| 14-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -97 | -10509 | 99.550 |
| 14-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 15-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 15-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | -10509 | 100.000 |
| 15-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | -10509 | 100.000 |
| 15-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -301 | -10509 | 33.716 |
| 15-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -96 | -10509 | 100.000 |
| 15-6-S | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 16-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 16-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | -10509 | 100.000 |
| 16-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | -10509 | 100.000 |
| 16-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -305 | -10509 | 33.292 |
| 16-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -97 | -10509 | 99.415 |
| 16-6-S | 8.04 | 4.02 | 1 | -2 | 20854 | 100.000 |
| 17-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 17-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | -10509 | 100.000 |
| 17-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | -10509 | 100.000 |
| 17-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -301 | -10509 | 33.636 |
| 17-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -95 | -10509 | 100.000 |
| 17-6-S | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 18-1-S | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 18-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -33 | -10509 | 100.000 |
| 18-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -67 | -10509 | 100.000 |
| 18-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -297 | -10509 | 33.831 |
| 18-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -101 | -10509 | 95.013 |
| 18-6-S | 8.04 | 4.02 | 8 | -1 | 20854 | 100.000 |

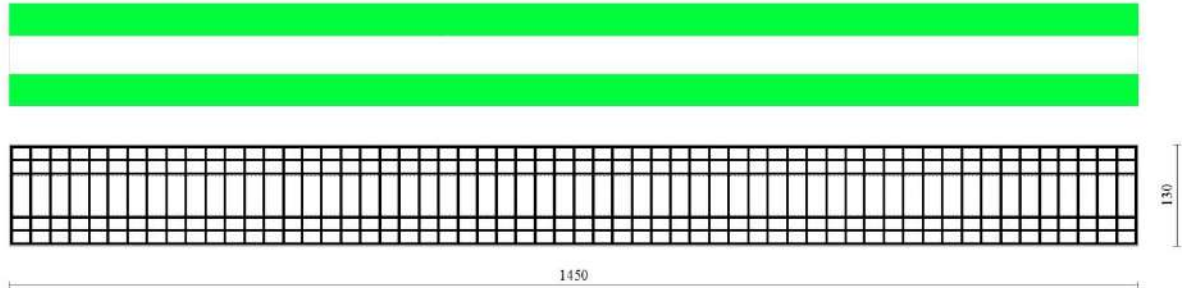


Fig. 16 - Verifiche a flessione dir. X (Inviluppo)

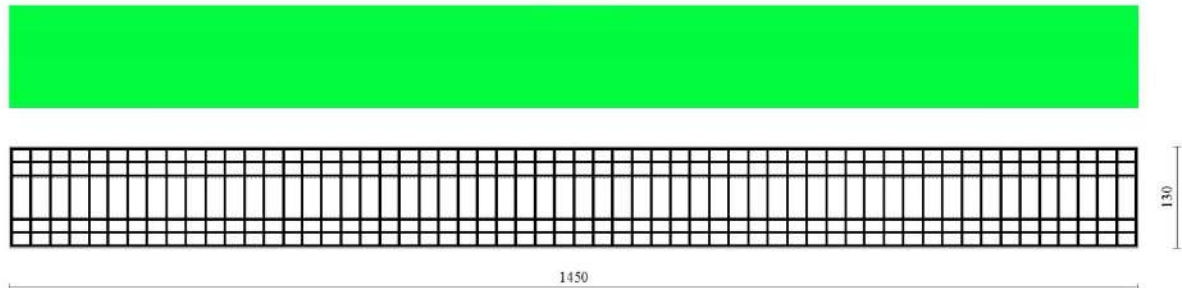


Fig. 17 - Verifiche a flessione dir. Y (Inviluppo)

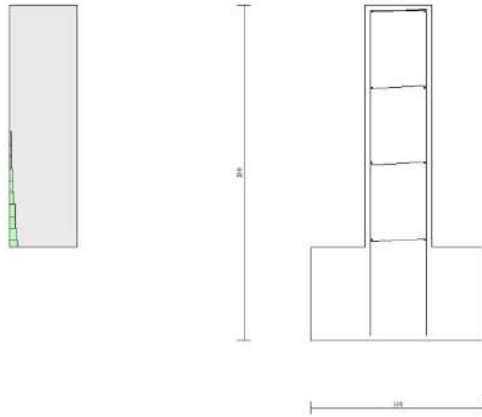


Fig. 18 - Verifiche a flessione (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

| | |
|-----------|--|
| n° | indice sezione |
| Y | ordinata sezione espressa in [m] |
| B | larghezza sezione espresso in [cm] |
| H | altezza sezione espressa in [cm] |
| Afw | area ferri a taglio espresso in [cmq] |
| θ | inclinazione dei puntoni di calcestruzzo |
| VRcd | resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg] |
| VRsd | resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg] |
| VRd | resistenza di progetto a taglio (min(VRcd, VRsd)) espresso in [kg] |
| T | taglio agente espressa in [kg] |

FS fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente) Elementi calcolati a piastra

Simbologia adottata

| | |
|------------------|---|
| Is | indice sezione |
| B | larghezza sezione espresso in [cm] |
| H | altezza sezione espressa in [cm] |
| cotg θ | inclinazione delle bielle compresse |
| θ | inclinazione dei puntoni di calcestruzzo |
| V _{Rcd} | resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg] |
| V _{Rsd} | resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg] |
| V _{Rd} | resistenza di progetto a taglio espresso in [kg] |
| T | taglio agente espressa in [kg] |
| FS | fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente) |

**Paramento**Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

| n° | Y [m] | B [cm] | H [cm] | Afw [cmq] | cotθ | V _{Rcd} [kg] | V _{Rsd} [kg] | V _{Rd} [kg] | T [kg] | FS |
|----|----------|-----------|-----------|--------------|------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| 1 | 0.00 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19550 | 0 | 100.000 |
| 2 | -0.09 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19566 | 44 | 439.984 |
| 3 | -0.18 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19582 | 102 | 191.137 |
| 4 | -0.27 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19598 | 174 | 112.685 |
| 5 | -0.36 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19613 | 259 | 75.781 |
| 6 | -0.45 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19629 | 357 | 54.959 |
| 7 | -0.54 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19645 | 469 | 41.890 |
| 8 | -0.63 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19661 | 594 | 33.085 |
| 9 | -0.72 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19677 | 733 | 26.844 |
| 10 | -0.81 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19693 | 885 | 22.246 |
| 11 | -0.90 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19709 | 1051 | 18.753 |
| 12 | -0.99 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19725 | 1230 | 16.035 |
| 13 | -1.08 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19740 | 1423 | 13.875 |
| 14 | -1.17 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19756 | 1629 | 12.129 |
| 15 | -1.26 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19772 | 1848 | 10.697 |
| 16 | -1.35 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19788 | 2082 | 9.506 |
| 17 | -1.44 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19804 | 2328 | 8.507 |
| 18 | -1.53 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19820 | 2588 | 7.658 |
| 19 | -1.62 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19836 | 2862 | 6.932 |
| 20 | -1.71 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19851 | 3148 | 6.305 |
| 21 | -1.80 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19867 | 3449 | 5.760 |

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H

| n° | Y [m] | B [cm] | H [cm] | Afw [cmq] | cotθ | V _{Rcd} [kg] | V _{Rsd} [kg] | V _{Rd} [kg] | T [kg] | FS |
|----|----------|-----------|-----------|--------------|------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| 1 | 0.00 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19550 | 0 | 100.000 |
| 2 | -0.09 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19566 | 48 | 404.642 |
| 3 | -0.18 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19582 | 107 | 182.837 |
| 4 | -0.27 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19598 | 176 | 111.211 |
| 5 | -0.36 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19613 | 256 | 76.712 |
| 6 | -0.45 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19629 | 345 | 56.819 |
| 7 | -0.54 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19645 | 446 | 44.084 |
| 8 | -0.63 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19661 | 556 | 35.352 |
| 9 | -0.72 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19677 | 677 | 29.064 |
| 10 | -0.81 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19693 | 808 | 24.364 |
| 11 | -0.90 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19709 | 950 | 20.749 |
| 12 | -0.99 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19725 | 1102 | 17.901 |
| 13 | -1.08 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19740 | 1264 | 15.615 |
| 14 | -1.17 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19756 | 1437 | 13.749 |
| 15 | -1.26 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19772 | 1620 | 12.205 |
| 16 | -1.35 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19788 | 1813 | 10.912 |
| 17 | -1.44 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19804 | 2017 | 9.818 |
| 18 | -1.53 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19820 | 2231 | 8.883 |
| 19 | -1.62 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19836 | 2456 | 8.077 |
| 20 | -1.71 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19851 | 2691 | 7.378 |
| 21 | -1.80 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19867 | 2936 | 6.767 |

FondazioneCombinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

Comune di Genova | Direzione Progetti per la Città
Settore Geotecnica Idrogeologia Espropri e Vallate |
Via di Francia, 1 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 ggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





| Is | B [cm] | H [cm] | cotg (θ) | V _{Rcd} [kg] | V _{Rsd} [kg] | V _{Rd} [kg] | T [kg] | FS |
|--------|-----------|-----------|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| 1-1-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 8 | 100.000 |
| 1-2-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 8 | 100.000 |
| 1-3-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 8 | 100.000 |
| 1-4-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-5-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-6-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-7-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-8-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-9-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-10-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-11-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-12-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-13-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-14-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-15-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-16-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-17-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-18-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-19-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-20-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-21-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-22-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-23-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-24-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-25-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-26-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-27-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-28-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-29-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-30-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-31-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-32-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-33-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-34-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-35-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-36-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-37-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-38-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-39-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-40-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-41-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-42-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-43-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-44-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-45-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-46-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-47-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-48-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-49-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-50-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-51-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-52-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-53-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-54-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-55-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 3 | 100.000 |
| 1-56-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 3 | 100.000 |
| 1-57-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 3 | 100.000 |
| 1-58-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 3 | 100.000 |
| 1-59-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 8 | 100.000 |
| 3-1-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 96 | 97.016 |
| 3-2-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 96 | 97.016 |
| 3-3-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 96 | 97.016 |
| 3-4-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |



| Is | B [cm] | H [cm] | cotg (θ) | V _{Rcd} [kg] | V _{Rsd} [kg] | V _{Rd} [kg] | T [kg] | FS |
|--------|-----------|-----------|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| 3-5-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-6-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-7-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-8-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-9-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-10-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-11-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-12-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-13-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-14-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-15-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-16-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-17-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-18-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-19-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-20-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-21-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-22-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-23-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-24-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-25-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-26-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-27-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-28-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-29-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-30-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-31-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-32-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-33-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-34-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-35-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-36-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-37-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-38-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-39-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-40-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-41-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-42-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-43-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-44-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-45-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-46-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-47-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-48-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-49-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-50-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-51-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-52-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-53-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-54-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-55-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 96 | 97.016 |
| 3-56-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 96 | 97.016 |
| 3-57-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 96 | 97.016 |
| 3-58-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 96 | 97.016 |
| 3-59-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 88 | 100.000 |
| 4-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 167 | 100.000 |
| 4-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 167 | 100.000 |
| 4-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 167 | 100.000 |
| 4-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1009 | 22.204 |
| 4-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1009 | 22.204 |
| 4-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 579 | 38.691 |
| 5-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 5-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 5-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |



| Is | B | H | cotg (θ) | V _{Rcd} | V _{Rsd} | V _{Rd} | T | FS |
|--------|-------|-------|----------|------------------|------------------|-----------------|------|---------|
| | [cm] | [cm] | | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] | |
| 5-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1078 | 20.796 |
| 5-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1078 | 20.796 |
| 5-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.591 |
| 6-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 6-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 6-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 6-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1077 | 20.811 |
| 6-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1077 | 20.811 |
| 6-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.648 |
| 7-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 7-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 7-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 7-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.832 |
| 7-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.832 |
| 7-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 527 | 42.560 |
| 8-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 8-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 8-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 8-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.821 |
| 8-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.821 |
| 8-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.594 |
| 9-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 9-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 9-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 9-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.837 |
| 9-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.837 |
| 9-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.592 |
| 10-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 10-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 10-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 10-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.836 |
| 10-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.836 |
| 10-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.620 |
| 11-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 11-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 11-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 11-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.832 |
| 11-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.832 |
| 11-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.604 |
| 12-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 12-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 12-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 12-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.836 |
| 12-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.836 |
| 12-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.620 |
| 13-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 13-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 13-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 13-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.837 |
| 13-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.837 |
| 13-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.592 |
| 14-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 14-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 14-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 14-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.821 |
| 14-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.821 |
| 14-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.594 |
| 15-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 15-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 15-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 15-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.832 |
| 15-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.832 |
| 15-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 527 | 42.560 |
| 16-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |



| Is | B [cm] | H [cm] | cotg (θ) | V _{Rcd} [kg] | V _{Rsd} [kg] | V _{Rd} [kg] | T [kg] | FS |
|--------|-----------|-----------|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| 16-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 16-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 16-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1077 | 20.811 |
| 16-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1077 | 20.811 |
| 16-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.648 |
| 17-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 17-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 17-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 17-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1078 | 20.796 |
| 17-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1078 | 20.796 |
| 17-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.591 |
| 18-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 167 | 100.000 |
| 18-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 167 | 100.000 |
| 18-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 167 | 100.000 |
| 18-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1009 | 22.204 |
| 18-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1009 | 22.204 |
| 18-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 579 | 38.691 |

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H

| Is | B [cm] | H [cm] | cotg (θ) | V _{Rcd} [kg] | V _{Rsd} [kg] | V _{Rd} [kg] | T [kg] | FS |
|--------|-----------|-----------|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| 1-1-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 8 | 100.000 |
| 1-2-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 8 | 100.000 |
| 1-3-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 8 | 100.000 |
| 1-4-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-5-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-6-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-7-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-8-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-9-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-10-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-11-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-12-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-13-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-14-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-15-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-16-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-17-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-18-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-19-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-20-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-21-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-22-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-23-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-24-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-25-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-26-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-27-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-28-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-29-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-30-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-31-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-32-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-33-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-34-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-35-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-36-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-37-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-38-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-39-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-40-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |



| Is | B [cm] | H [cm] | cotg (θ) | V _{Rcd} [kg] | V _{Rsd} [kg] | V _{Rd} [kg] | T [kg] | FS |
|--------|-----------|-----------|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| 1-41-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-42-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-43-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-44-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-45-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-46-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-47-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-48-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-49-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-50-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-51-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-52-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-53-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-54-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-55-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 3 | 100.000 |
| 1-56-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 3 | 100.000 |
| 1-57-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 3 | 100.000 |
| 1-58-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 3 | 100.000 |
| 1-59-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 8 | 100.000 |
| 3-1-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 96 | 97.016 |
| 3-2-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 96 | 97.016 |
| 3-3-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 96 | 97.016 |
| 3-4-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-5-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-6-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-7-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-8-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-9-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-10-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-11-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-12-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-13-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-14-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-15-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-16-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-17-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-18-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-19-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-20-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-21-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-22-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-23-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-24-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-25-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-26-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-27-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-28-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-29-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-30-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-31-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-32-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-33-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-34-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-35-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-36-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-37-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-38-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-39-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-40-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-41-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-42-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-43-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-44-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-45-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |



| Is | B | H | cotg (θ) | V _{Rcd} | V _{Rsd} | V _{Rd} | T | FS |
|--------|-------|-------|----------|------------------|------------------|-----------------|------|---------|
| | [cm] | [cm] | | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] | |
| 3-46-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-47-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-48-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-49-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-50-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-51-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-52-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-53-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-54-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-55-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 96 | 97.016 |
| 3-56-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 96 | 97.016 |
| 3-57-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 96 | 97.016 |
| 3-58-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 96 | 97.016 |
| 3-59-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 88 | 100.000 |
| 4-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 167 | 100.000 |
| 4-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 167 | 100.000 |
| 4-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 167 | 100.000 |
| 4-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1009 | 22.204 |
| 4-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1009 | 22.204 |
| 4-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 579 | 38.691 |
| 5-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 5-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 5-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 5-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1078 | 20.796 |
| 5-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1078 | 20.796 |
| 5-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.591 |
| 6-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 6-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 6-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 6-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1077 | 20.811 |
| 6-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1077 | 20.811 |
| 6-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.648 |
| 7-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 7-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 7-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 7-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.832 |
| 7-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.832 |
| 7-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 527 | 42.560 |
| 8-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 8-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 8-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 8-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.821 |
| 8-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.821 |
| 8-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.594 |
| 9-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 9-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 9-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 9-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.837 |
| 9-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.837 |
| 9-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.592 |
| 10-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 10-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 10-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 10-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.836 |
| 10-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.836 |
| 10-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.620 |
| 11-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 11-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 11-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 11-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.832 |
| 11-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.832 |
| 11-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.604 |
| 12-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 12-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |



| Is | B | H | cotg (θ) | V _{Rcd} | V _{Rsd} | V _{Rd} | T | FS |
|--------|-------|-------|----------|------------------|------------------|-----------------|------|---------|
| | [cm] | [cm] | | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] | |
| 12-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 12-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.836 |
| 12-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.836 |
| 12-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.620 |
| 13-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 13-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 13-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 13-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.837 |
| 13-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.837 |
| 13-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.592 |
| 14-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 14-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 14-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 14-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.821 |
| 14-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.821 |
| 14-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.594 |
| 15-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 15-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 15-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 15-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.832 |
| 15-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.832 |
| 15-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 527 | 42.560 |
| 16-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 16-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 16-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 16-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1077 | 20.811 |
| 16-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1077 | 20.811 |
| 16-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.648 |
| 17-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 17-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 17-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 17-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1078 | 20.796 |
| 17-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1078 | 20.796 |
| 17-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.591 |
| 18-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 167 | 100.000 |
| 18-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 167 | 100.000 |
| 18-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 167 | 100.000 |
| 18-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1009 | 22.204 |
| 18-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1009 | 22.204 |
| 18-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 579 | 38.691 |

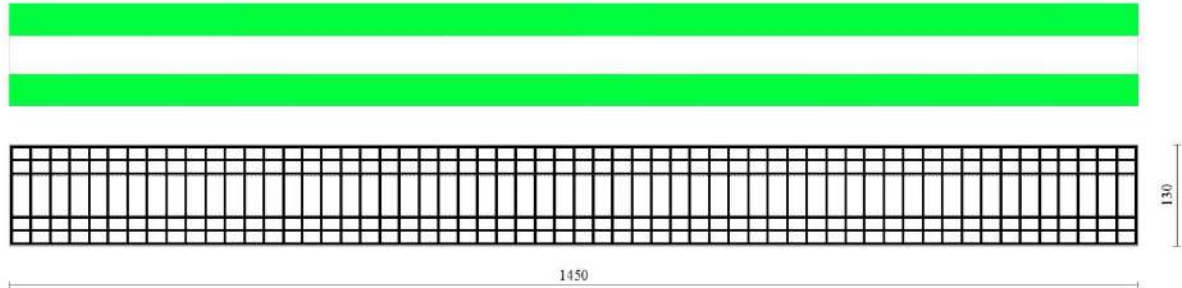


Fig. 19 - Verifiche a taglio dir. X (Inviluppo)

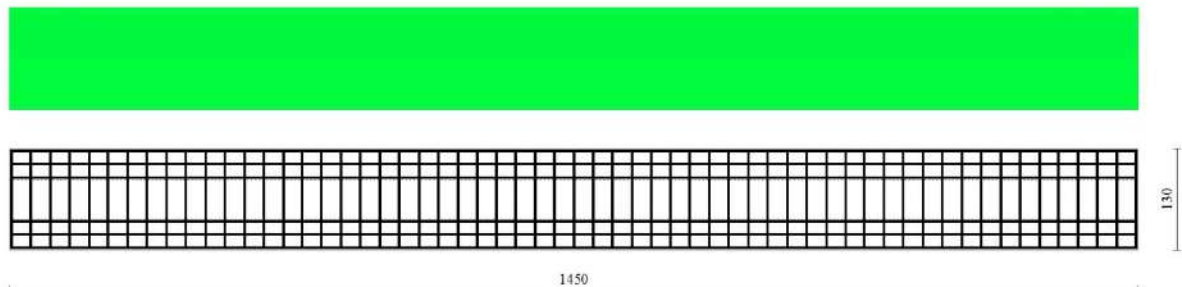


Fig. 20 - Verifiche a taglio dir. Y (Inviluppo)

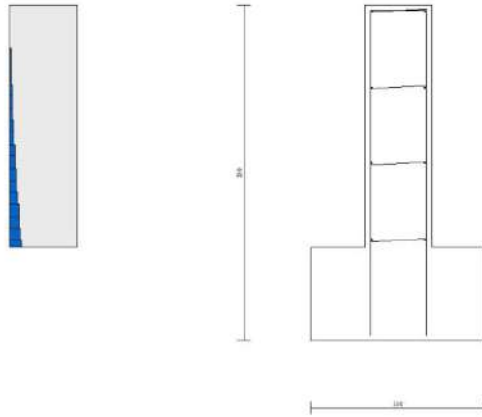


Fig. 21 - Verifiche a taglio (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

| | |
|---------------|--|
| n° | indice sezione |
| Y | ordinata sezione espressa in [m] |
| B | larghezza sezione espresso in [cm] |
| H | altezza sezione espressa in [cm] |
| A_{fi} | area ferri inferiori espresso in [cmq] |
| A_{fs} | area ferri superiori espressa in [cmq] |
| M | momento agente espressa in [kgm] |
| N | sforzo normale agente espressa in [kg] |
| σ_c | area ferri a taglio espresso in [kg/cm ²] |
| σ_{fi} | resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg/cm ²] |
| σ_{fs} | resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg/cm ²] |

Paramento

Combinazione n° 7 - SLER

| n° | Y [m] | B [cm] | H [cm] | A_{fi} [cm ²] | A_{fs} [cm ²] | M [kgm] | N [kg] | σ_c [kg/cm ²] | σ_{fi} [kg/cm ²] | σ_{fs} [kg/cm ²] |
|-----------|------------|-------------|-------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------|-------------|-------------------------------------|--|--|
| 1 | 0.00 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | -0.09 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1 | 113 | 0.02 | 0.29 | 0.36 |
| 3 | -0.18 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 6 | 225 | 0.06 | 0.48 | 0.81 |
| 4 | -0.27 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 14 | 338 | 0.10 | 0.56 | 1.38 |
| 5 | -0.36 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 28 | 450 | 0.15 | 0.49 | 2.09 |
| 6 | -0.45 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 48 | 563 | 0.21 | 0.25 | 2.97 |
| 7 | -0.54 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 74 | 675 | 0.29 | 0.30 | 4.09 |



| n° | Y | B | H | Afi | Afs | M | N | σc | σfi | σfs |
|----|-------|------|------|-------|-------|-------|------|----------|----------|----------|
| | [m] | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kg] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 8 | -0.63 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 109 | 788 | 0.41 | 1.67 | 5.64 |
| 9 | -0.72 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 152 | 900 | 0.58 | 4.69 | 7.78 |
| 10 | -0.81 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 205 | 1013 | 0.80 | 10.42 | 10.61 |
| 11 | -0.90 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 269 | 1125 | 1.09 | 19.64 | 14.10 |
| 12 | -0.99 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 344 | 1238 | 1.44 | 32.68 | 18.20 |
| 13 | -1.08 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 432 | 1350 | 1.86 | 49.67 | 22.88 |
| 14 | -1.17 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 533 | 1463 | 2.33 | 70.75 | 28.15 |
| 15 | -1.26 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 648 | 1575 | 2.86 | 96.09 | 34.02 |
| 16 | -1.35 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 779 | 1688 | 3.46 | 125.89 | 40.55 |
| 17 | -1.44 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 927 | 1800 | 4.13 | 160.37 | 47.77 |
| 18 | -1.53 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1091 | 1913 | 4.88 | 199.78 | 55.72 |
| 19 | -1.62 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1273 | 2025 | 5.70 | 244.35 | 64.44 |
| 20 | -1.71 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1475 | 2138 | 6.61 | 294.35 | 73.98 |
| 21 | -1.80 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1696 | 2250 | 7.60 | 350.02 | 84.36 |

Combinazione n° 8 - SLEF

| n° | Y | B | H | Afi | Afs | M | N | σc | σfi | σfs |
|----|-------|------|------|-------|-------|-------|------|----------|----------|----------|
| | [m] | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kg] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 1 | 0.00 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | -0.09 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1 | 113 | 0.02 | 0.29 | 0.36 |
| 3 | -0.18 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 6 | 225 | 0.06 | 0.48 | 0.81 |
| 4 | -0.27 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 14 | 338 | 0.10 | 0.56 | 1.38 |
| 5 | -0.36 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 28 | 450 | 0.15 | 0.49 | 2.09 |
| 6 | -0.45 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 48 | 563 | 0.21 | 0.25 | 2.97 |
| 7 | -0.54 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 74 | 675 | 0.29 | 0.30 | 4.09 |
| 8 | -0.63 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 109 | 788 | 0.41 | 1.67 | 5.64 |
| 9 | -0.72 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 152 | 900 | 0.58 | 4.69 | 7.78 |
| 10 | -0.81 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 205 | 1013 | 0.80 | 10.42 | 10.61 |
| 11 | -0.90 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 269 | 1125 | 1.09 | 19.64 | 14.10 |
| 12 | -0.99 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 344 | 1238 | 1.44 | 32.68 | 18.20 |
| 13 | -1.08 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 432 | 1350 | 1.86 | 49.67 | 22.88 |
| 14 | -1.17 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 533 | 1463 | 2.33 | 70.75 | 28.15 |
| 15 | -1.26 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 648 | 1575 | 2.86 | 96.09 | 34.02 |
| 16 | -1.35 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 779 | 1688 | 3.46 | 125.89 | 40.55 |
| 17 | -1.44 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 927 | 1800 | 4.13 | 160.37 | 47.77 |
| 18 | -1.53 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1091 | 1913 | 4.88 | 199.78 | 55.72 |
| 19 | -1.62 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1273 | 2025 | 5.70 | 244.35 | 64.44 |
| 20 | -1.71 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1475 | 2138 | 6.61 | 294.35 | 73.98 |
| 21 | -1.80 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1696 | 2250 | 7.60 | 350.02 | 84.36 |

Combinazione n° 9 - SLEQ

| n° | Y | B | H | Afi | Afs | M | N | σc | σfi | σfs |
|----|-------|------|------|-------|-------|-------|------|----------|----------|----------|
| | [m] | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kg] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 1 | 0.00 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | -0.09 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1 | 113 | 0.02 | 0.29 | 0.36 |
| 3 | -0.18 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 6 | 225 | 0.06 | 0.48 | 0.81 |
| 4 | -0.27 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 14 | 338 | 0.10 | 0.56 | 1.38 |
| 5 | -0.36 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 28 | 450 | 0.15 | 0.49 | 2.09 |
| 6 | -0.45 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 48 | 563 | 0.21 | 0.25 | 2.97 |
| 7 | -0.54 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 74 | 675 | 0.29 | 0.30 | 4.09 |
| 8 | -0.63 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 109 | 788 | 0.41 | 1.67 | 5.64 |
| 9 | -0.72 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 152 | 900 | 0.58 | 4.69 | 7.78 |
| 10 | -0.81 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 205 | 1013 | 0.80 | 10.42 | 10.61 |
| 11 | -0.90 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 269 | 1125 | 1.09 | 19.64 | 14.10 |
| 12 | -0.99 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 344 | 1238 | 1.44 | 32.68 | 18.20 |
| 13 | -1.08 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 432 | 1350 | 1.86 | 49.67 | 22.88 |
| 14 | -1.17 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 533 | 1463 | 2.33 | 70.75 | 28.15 |
| 15 | -1.26 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 648 | 1575 | 2.86 | 96.09 | 34.02 |
| 16 | -1.35 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 779 | 1688 | 3.46 | 125.89 | 40.55 |



| n° | Y | B | H | Afi | Afs | M | N | σc | σfi | σfs |
|----|-------|------|------|-------|-------|-------|------|----------|----------|----------|
| | [m] | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kg] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 17 | -1.44 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 927 | 1800 | 4.13 | 160.37 | 47.77 |
| 18 | -1.53 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1091 | 1913 | 4.88 | 199.78 | 55.72 |
| 19 | -1.62 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1273 | 2025 | 5.70 | 244.35 | 64.44 |
| 20 | -1.71 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1475 | 2138 | 6.61 | 294.35 | 73.98 |
| 21 | -1.80 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1696 | 2250 | 7.60 | 350.02 | 84.36 |

Fondazione

Combinazione n° 7 - SLER

| Is | B | H | Afi | Afs | Mp | Mn | σc | σfi | σfs |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|
| | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 1-1-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.54 | 1.60 |
| 1-2-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | 0.02 | 0.36 | 1.19 |
| 1-3-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | 0.02 | 0.21 | 1.36 |
| 1-4-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.22 | 1.45 |
| 1-5-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.23 | 1.54 |
| 1-6-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.24 | 1.61 |
| 1-7-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.63 |
| 1-8-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.64 |
| 1-9-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-10-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-11-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-12-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-13-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-14-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-15-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-16-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-17-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-18-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-19-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-20-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-21-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-22-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-23-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-24-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-25-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-26-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-27-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-28-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-29-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-30-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-31-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-32-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-33-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-34-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-35-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-36-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-37-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-38-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-39-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-40-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-41-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-42-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-43-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-44-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-45-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-46-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-47-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-48-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |



| Is | B | H | Afi | Afs | Mp | Mn | σc | σfi | σfs |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|
| | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 1-49-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-50-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-51-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-52-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.64 |
| 1-53-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.63 |
| 1-54-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.24 | 1.61 |
| 1-55-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.23 | 1.54 |
| 1-56-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.22 | 1.45 |
| 1-57-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | 0.02 | 0.21 | 1.36 |
| 1-58-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | 0.02 | 0.36 | 1.19 |
| 1-59-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.54 | 1.60 |
| 3-1-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 7 | -31 | 0.17 | 5.23 | 12.25 |
| 3-2-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 10 | -4 | 0.06 | 3.52 | 2.02 |
| 3-3-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 3 | -7 | 0.04 | 1.51 | 2.92 |
| 3-4-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 1 | -10 | 0.05 | 1.01 | 3.91 |
| 3-5-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 0.06 | 0.70 | 4.62 |
| 3-6-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 0.07 | 0.72 | 4.79 |
| 3-7-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.81 | 5.34 |
| 3-8-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.85 | 5.63 |
| 3-9-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.88 | 5.83 |
| 3-10-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.80 | 5.31 |
| 3-11-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.18 |
| 3-12-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.83 | 5.49 |
| 3-13-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.91 | 6.06 |
| 3-14-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -16 | 0.08 | 0.92 | 6.12 |
| 3-15-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.85 | 5.63 |
| 3-16-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.86 | 5.67 |
| 3-17-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.86 | 5.71 |
| 3-18-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.87 | 5.76 |
| 3-19-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.83 | 5.49 |
| 3-20-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.82 | 5.45 |
| 3-21-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.85 | 5.64 |
| 3-22-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.89 | 5.89 |
| 3-23-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.89 | 5.90 |
| 3-24-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.85 | 5.64 |
| 3-25-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.85 | 5.65 |
| 3-26-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.86 | 5.67 |
| 3-27-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.86 | 5.68 |
| 3-28-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.86 | 5.69 |
| 3-29-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.86 | 5.69 |
| 3-30-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.86 | 5.69 |
| 3-31-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.86 | 5.69 |
| 3-32-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.86 | 5.69 |
| 3-33-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.86 | 5.68 |
| 3-34-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.86 | 5.67 |
| 3-35-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.85 | 5.65 |
| 3-36-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.85 | 5.64 |
| 3-37-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.89 | 5.90 |
| 3-38-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.89 | 5.89 |
| 3-39-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.85 | 5.64 |
| 3-40-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.82 | 5.45 |
| 3-41-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.83 | 5.49 |
| 3-42-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.87 | 5.76 |
| 3-43-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.86 | 5.71 |
| 3-44-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.86 | 5.67 |
| 3-45-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.85 | 5.63 |
| 3-46-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -16 | 0.08 | 0.92 | 6.12 |
| 3-47-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.91 | 6.06 |
| 3-48-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.83 | 5.49 |
| 3-49-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.18 |
| 3-50-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.80 | 5.31 |
| 3-51-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.88 | 5.83 |
| 3-52-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.85 | 5.63 |
| 3-53-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.81 | 5.34 |



| Is | B | H | Afi | Afs | Mp | Mn | σc | σfi | σfs |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|
| | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 3-54-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 0.07 | 0.72 | 4.79 |
| 3-55-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 0.06 | 0.70 | 4.62 |
| 3-56-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 1 | -10 | 0.05 | 1.01 | 3.91 |
| 3-57-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 3 | -7 | 0.04 | 1.51 | 2.92 |
| 3-58-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 10 | -4 | 0.06 | 3.52 | 2.02 |
| 3-59-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 7 | -31 | 0.17 | 5.23 | 12.25 |
| 4-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.01 | 0.19 | 0.80 |
| 4-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -33 | 0.11 | 1.06 | 12.91 |
| 4-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -67 | 0.23 | 2.14 | 26.03 |
| 4-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -297 | 1.02 | 9.42 | 114.76 |
| 4-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -101 | 0.35 | 3.22 | 39.21 |
| 4-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 8 | -1 | 0.02 | 1.64 | 1.06 |
| 5-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.02 | 0.00 |
| 5-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.06 |
| 5-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 5-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -301 | 1.03 | 9.56 | 116.45 |
| 5-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -95 | 0.33 | 3.02 | 36.76 |
| 5-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.00 | 0.12 | 0.17 |
| 6-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.09 |
| 6-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 6-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -305 | 1.04 | 9.67 | 117.81 |
| 6-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -97 | 0.33 | 3.07 | 37.38 |
| 6-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | -2 | 0.01 | 0.26 | 0.85 |
| 7-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.09 |
| 7-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 7-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -301 | 1.03 | 9.54 | 116.21 |
| 7-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -96 | 0.33 | 3.03 | 36.93 |
| 7-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.00 | 0.26 | 0.16 |
| 8-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.09 |
| 8-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 8-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -303 | 1.04 | 9.63 | 117.32 |
| 8-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -97 | 0.33 | 3.07 | 37.34 |
| 8-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.04 | 0.25 |
| 9-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.09 |
| 9-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 9-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -302 | 1.03 | 9.57 | 116.60 |
| 9-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -96 | 0.33 | 3.04 | 37.07 |
| 9-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | -1 | 0.00 | 0.21 | 0.24 |
| 10-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.09 |
| 10-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 10-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -302 | 1.04 | 9.60 | 116.93 |
| 10-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -96 | 0.33 | 3.05 | 37.21 |
| 10-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.01 | 0.06 |
| 11-1-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11-2-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.11 | 13.09 |
| 11-3-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -68 | 0.24 | 2.23 | 26.18 |
| 11-4-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -302 | 1.06 | 9.95 | 117.01 |
| 11-5-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -96 | 0.34 | 3.17 | 37.24 |
| 11-6-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.09 |
| 12-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 12-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -302 | 1.04 | 9.60 | 116.93 |
| 12-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -96 | 0.33 | 3.05 | 37.21 |
| 12-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.01 | 0.06 |
| 13-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.09 |
| 13-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 13-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -302 | 1.03 | 9.57 | 116.60 |



| Is | B | H | Afi | Afs | Mp | Mn | σc | σfi | σfs |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|
| | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 13-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -96 | 0.33 | 3.04 | 37.07 |
| 13-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | -1 | 0.00 | 0.21 | 0.24 |
| 14-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.09 |
| 14-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 14-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -303 | 1.04 | 9.63 | 117.32 |
| 14-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -97 | 0.33 | 3.07 | 37.34 |
| 14-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.04 | 0.25 |
| 15-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.09 |
| 15-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 15-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -301 | 1.03 | 9.54 | 116.21 |
| 15-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -96 | 0.33 | 3.03 | 36.93 |
| 15-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.00 | 0.26 | 0.16 |
| 16-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 16-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.09 |
| 16-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 16-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -305 | 1.04 | 9.67 | 117.81 |
| 16-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -97 | 0.33 | 3.07 | 37.38 |
| 16-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | -2 | 0.01 | 0.26 | 0.85 |
| 17-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.02 | 0.00 |
| 17-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.06 |
| 17-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 17-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -301 | 1.03 | 9.56 | 116.45 |
| 17-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -95 | 0.33 | 3.02 | 36.76 |
| 17-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.00 | 0.12 | 0.17 |
| 18-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.01 | 0.19 | 0.80 |
| 18-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -33 | 0.11 | 1.06 | 12.91 |
| 18-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -67 | 0.23 | 2.14 | 26.03 |
| 18-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -297 | 1.02 | 9.42 | 114.76 |
| 18-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -101 | 0.35 | 3.22 | 39.21 |
| 18-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 8 | -1 | 0.02 | 1.64 | 1.06 |

Combinazione n° 8 - SLEF

| Is | B | H | Afi | Afs | Mp | Mn | σc | σfi | σfs |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|
| | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 1-1-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.54 | 1.60 |
| 1-2-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | 0.02 | 0.36 | 1.19 |
| 1-3-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | 0.02 | 0.21 | 1.36 |
| 1-4-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.22 | 1.45 |
| 1-5-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.23 | 1.54 |
| 1-6-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.24 | 1.61 |
| 1-7-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.63 |
| 1-8-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.64 |
| 1-9-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-10-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-11-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-12-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-13-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-14-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-15-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-16-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-17-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-18-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-19-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-20-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-21-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-22-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-23-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-24-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-25-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |



| Is | B | H | Afi | Afs | Mp | Mn | σc | σfi | σfs |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|
| | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 1-26-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-27-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-28-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-29-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-30-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-31-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-32-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-33-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-34-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-35-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-36-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-37-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-38-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-39-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-40-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-41-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-42-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-43-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-44-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-45-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-46-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-47-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-48-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-49-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-50-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-51-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-52-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.64 |
| 1-53-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.63 |
| 1-54-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.24 | 1.61 |
| 1-55-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.23 | 1.54 |
| 1-56-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.22 | 1.45 |
| 1-57-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | 0.02 | 0.21 | 1.36 |
| 1-58-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | 0.02 | 0.36 | 1.19 |
| 1-59-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.54 | 1.60 |
| 3-1-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 7 | -31 | 0.17 | 5.23 | 12.25 |
| 3-2-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 10 | -4 | 0.06 | 3.52 | 2.02 |
| 3-3-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 3 | -7 | 0.04 | 1.51 | 2.92 |
| 3-4-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 1 | -10 | 0.05 | 1.01 | 3.91 |
| 3-5-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 0.06 | 0.70 | 4.62 |
| 3-6-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 0.07 | 0.72 | 4.79 |
| 3-7-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.81 | 5.34 |
| 3-8-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.85 | 5.63 |
| 3-9-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.88 | 5.83 |
| 3-10-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.80 | 5.31 |
| 3-11-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.18 |
| 3-12-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.83 | 5.49 |
| 3-13-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.91 | 6.06 |
| 3-14-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -16 | 0.08 | 0.92 | 6.12 |
| 3-15-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.85 | 5.63 |
| 3-16-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.86 | 5.67 |
| 3-17-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.86 | 5.71 |
| 3-18-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.87 | 5.76 |
| 3-19-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.83 | 5.49 |
| 3-20-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.82 | 5.45 |
| 3-21-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.85 | 5.64 |
| 3-22-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.89 | 5.89 |
| 3-23-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.89 | 5.90 |
| 3-24-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.85 | 5.64 |
| 3-25-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.85 | 5.65 |
| 3-26-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.86 | 5.67 |
| 3-27-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.86 | 5.68 |
| 3-28-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.86 | 5.69 |
| 3-29-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.86 | 5.69 |
| 3-30-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.86 | 5.69 |



| Is | B | H | Afi | Afs | Mp | Mn | σc | σfi | σfs |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|
| | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 3-31-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.86 | 5.69 |
| 3-32-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.86 | 5.69 |
| 3-33-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.86 | 5.68 |
| 3-34-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.86 | 5.67 |
| 3-35-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.85 | 5.65 |
| 3-36-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.85 | 5.64 |
| 3-37-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.89 | 5.90 |
| 3-38-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.89 | 5.89 |
| 3-39-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.85 | 5.64 |
| 3-40-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.82 | 5.45 |
| 3-41-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.83 | 5.49 |
| 3-42-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.87 | 5.76 |
| 3-43-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.86 | 5.71 |
| 3-44-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.86 | 5.67 |
| 3-45-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.85 | 5.63 |
| 3-46-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -16 | 0.08 | 0.92 | 6.12 |
| 3-47-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.91 | 6.06 |
| 3-48-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.83 | 5.49 |
| 3-49-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.18 |
| 3-50-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.80 | 5.31 |
| 3-51-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.88 | 5.83 |
| 3-52-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.85 | 5.63 |
| 3-53-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.81 | 5.34 |
| 3-54-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 0.07 | 0.72 | 4.79 |
| 3-55-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 0.06 | 0.70 | 4.62 |
| 3-56-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 1 | -10 | 0.05 | 1.01 | 3.91 |
| 3-57-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 3 | -7 | 0.04 | 1.51 | 2.92 |
| 3-58-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 10 | -4 | 0.06 | 3.52 | 2.02 |
| 3-59-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 7 | -31 | 0.17 | 5.23 | 12.25 |
| 4-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.01 | 0.19 | 0.80 |
| 4-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -33 | 0.11 | 1.06 | 12.91 |
| 4-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -67 | 0.23 | 2.14 | 26.03 |
| 4-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -297 | 1.02 | 9.42 | 114.76 |
| 4-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -101 | 0.35 | 3.22 | 39.21 |
| 4-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 8 | -1 | 0.02 | 1.64 | 1.06 |
| 5-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.02 | 0.00 |
| 5-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.06 |
| 5-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 5-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -301 | 1.03 | 9.56 | 116.45 |
| 5-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -95 | 0.33 | 3.02 | 36.76 |
| 5-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.00 | 0.12 | 0.17 |
| 6-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.09 |
| 6-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 6-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -305 | 1.04 | 9.67 | 117.81 |
| 6-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -97 | 0.33 | 3.07 | 37.38 |
| 6-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | -2 | 0.01 | 0.26 | 0.85 |
| 7-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.09 |
| 7-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 7-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -301 | 1.03 | 9.54 | 116.21 |
| 7-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -96 | 0.33 | 3.03 | 36.93 |
| 7-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.00 | 0.26 | 0.16 |
| 8-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.09 |
| 8-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 8-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -303 | 1.04 | 9.63 | 117.32 |
| 8-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -97 | 0.33 | 3.07 | 37.34 |
| 8-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.04 | 0.25 |
| 9-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.09 |
| 9-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 9-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -302 | 1.03 | 9.57 | 116.60 |
| 9-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -96 | 0.33 | 3.04 | 37.07 |



| Is | B | H | Afi | Afs | Mp | Mn | σc | σfi | σfs |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|
| | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 9-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | -1 | 0.00 | 0.21 | 0.24 |
| 10-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.09 |
| 10-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 10-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -302 | 1.04 | 9.60 | 116.93 |
| 10-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -96 | 0.33 | 3.05 | 37.21 |
| 10-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.01 | 0.06 |
| 11-1-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11-2-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.11 | 13.09 |
| 11-3-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -68 | 0.24 | 2.23 | 26.18 |
| 11-4-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -302 | 1.06 | 9.95 | 117.01 |
| 11-5-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -96 | 0.34 | 3.17 | 37.24 |
| 11-6-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.09 |
| 12-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 12-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -302 | 1.04 | 9.60 | 116.93 |
| 12-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -96 | 0.33 | 3.05 | 37.21 |
| 12-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.01 | 0.06 |
| 13-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.09 |
| 13-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 13-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -302 | 1.03 | 9.57 | 116.60 |
| 13-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -96 | 0.33 | 3.04 | 37.07 |
| 13-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | -1 | 0.00 | 0.21 | 0.24 |
| 14-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.09 |
| 14-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 14-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -303 | 1.04 | 9.63 | 117.32 |
| 14-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -97 | 0.33 | 3.07 | 37.34 |
| 14-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.04 | 0.25 |
| 15-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.09 |
| 15-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 15-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -301 | 1.03 | 9.54 | 116.21 |
| 15-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -96 | 0.33 | 3.03 | 36.93 |
| 15-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.00 | 0.26 | 0.16 |
| 16-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 16-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.09 |
| 16-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 16-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -305 | 1.04 | 9.67 | 117.81 |
| 16-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -97 | 0.33 | 3.07 | 37.38 |
| 16-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | -2 | 0.01 | 0.26 | 0.85 |
| 17-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.02 | 0.00 |
| 17-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.06 |
| 17-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 17-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -301 | 1.03 | 9.56 | 116.45 |
| 17-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -95 | 0.33 | 3.02 | 36.76 |
| 17-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.00 | 0.12 | 0.17 |
| 18-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.01 | 0.19 | 0.80 |
| 18-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -33 | 0.11 | 1.06 | 12.91 |
| 18-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -67 | 0.23 | 2.14 | 26.03 |
| 18-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -297 | 1.02 | 9.42 | 114.76 |
| 18-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -101 | 0.35 | 3.22 | 39.21 |
| 18-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 8 | -1 | 0.02 | 1.64 | 1.06 |

Combinazione n° 9 - SLEQ

| Is | B | H | Afi | Afs | Mp | Mn | σc | σfi | σfs |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|
| | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 1-1-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.54 | 1.60 |
| 1-2-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | 0.02 | 0.36 | 1.19 |



| Is | B | H | Afi | Afs | Mp | Mn | σc | σfi | σfs |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|
| | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 1-3-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | 0.02 | 0.21 | 1.36 |
| 1-4-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.22 | 1.45 |
| 1-5-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.23 | 1.54 |
| 1-6-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.24 | 1.61 |
| 1-7-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.63 |
| 1-8-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.64 |
| 1-9-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-10-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-11-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-12-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-13-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-14-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-15-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-16-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-17-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-18-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-19-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-20-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-21-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-22-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-23-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-24-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-25-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-26-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-27-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-28-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-29-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-30-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-31-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-32-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-33-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-34-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-35-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-36-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-37-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-38-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-39-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-40-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-41-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-42-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-43-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-44-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-45-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-46-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-47-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-48-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-49-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-50-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-51-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.65 |
| 1-52-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.64 |
| 1-53-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.63 |
| 1-54-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.24 | 1.61 |
| 1-55-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.23 | 1.54 |
| 1-56-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.22 | 1.45 |
| 1-57-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | 0.02 | 0.21 | 1.36 |
| 1-58-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | 0.02 | 0.36 | 1.19 |
| 1-59-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.54 | 1.60 |
| 3-1-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 7 | -31 | 0.17 | 5.23 | 12.25 |
| 3-2-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 10 | -4 | 0.06 | 3.52 | 2.02 |
| 3-3-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 3 | -7 | 0.04 | 1.51 | 2.92 |
| 3-4-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 1 | -10 | 0.05 | 1.01 | 3.91 |
| 3-5-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 0.06 | 0.70 | 4.62 |
| 3-6-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 0.07 | 0.72 | 4.79 |
| 3-7-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.81 | 5.34 |



| Is | B | H | Afi | Afs | Mp | Mn | σc | σfi | σfs |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|
| | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 3-8-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.85 | 5.63 |
| 3-9-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.88 | 5.83 |
| 3-10-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.80 | 5.31 |
| 3-11-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.18 |
| 3-12-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.83 | 5.49 |
| 3-13-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.91 | 6.06 |
| 3-14-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -16 | 0.08 | 0.92 | 6.12 |
| 3-15-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.85 | 5.63 |
| 3-16-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.86 | 5.67 |
| 3-17-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.86 | 5.71 |
| 3-18-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.87 | 5.76 |
| 3-19-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.83 | 5.49 |
| 3-20-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.82 | 5.45 |
| 3-21-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.85 | 5.64 |
| 3-22-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.89 | 5.89 |
| 3-23-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.89 | 5.90 |
| 3-24-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.85 | 5.64 |
| 3-25-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.85 | 5.65 |
| 3-26-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.86 | 5.67 |
| 3-27-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.86 | 5.68 |
| 3-28-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.86 | 5.69 |
| 3-29-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.86 | 5.69 |
| 3-30-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.86 | 5.69 |
| 3-31-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.86 | 5.69 |
| 3-32-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.86 | 5.69 |
| 3-33-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.86 | 5.68 |
| 3-34-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.86 | 5.67 |
| 3-35-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.85 | 5.65 |
| 3-36-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.85 | 5.64 |
| 3-37-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.89 | 5.90 |
| 3-38-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.89 | 5.89 |
| 3-39-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.85 | 5.64 |
| 3-40-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.82 | 5.45 |
| 3-41-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.83 | 5.49 |
| 3-42-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.87 | 5.76 |
| 3-43-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.86 | 5.71 |
| 3-44-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.86 | 5.67 |
| 3-45-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.85 | 5.63 |
| 3-46-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -16 | 0.08 | 0.92 | 6.12 |
| 3-47-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.91 | 6.06 |
| 3-48-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.83 | 5.49 |
| 3-49-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.18 |
| 3-50-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.80 | 5.31 |
| 3-51-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.88 | 5.83 |
| 3-52-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.85 | 5.63 |
| 3-53-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.81 | 5.34 |
| 3-54-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 0.07 | 0.72 | 4.79 |
| 3-55-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 0.06 | 0.70 | 4.62 |
| 3-56-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 1 | -10 | 0.05 | 1.01 | 3.91 |
| 3-57-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 3 | -7 | 0.04 | 1.51 | 2.92 |
| 3-58-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 10 | -4 | 0.06 | 3.52 | 2.02 |
| 3-59-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 7 | -31 | 0.17 | 5.23 | 12.25 |
| 4-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.01 | 0.19 | 0.80 |
| 4-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -33 | 0.11 | 1.06 | 12.91 |
| 4-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -67 | 0.23 | 2.14 | 26.03 |
| 4-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -297 | 1.02 | 9.42 | 114.76 |
| 4-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -101 | 0.35 | 3.22 | 39.21 |
| 4-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 8 | -1 | 0.02 | 1.64 | 1.06 |
| 5-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.02 | 0.00 |
| 5-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.06 |
| 5-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 5-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -301 | 1.03 | 9.56 | 116.45 |
| 5-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -95 | 0.33 | 3.02 | 36.76 |
| 5-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.00 | 0.12 | 0.17 |



| Is | B | H | Afi | Afs | Mp | Mn | σc | σfi | σfs |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|
| | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 6-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.09 |
| 6-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 6-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -305 | 1.04 | 9.67 | 117.81 |
| 6-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -97 | 0.33 | 3.07 | 37.38 |
| 6-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | -2 | 0.01 | 0.26 | 0.85 |
| 7-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.09 |
| 7-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 7-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -301 | 1.03 | 9.54 | 116.21 |
| 7-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -96 | 0.33 | 3.03 | 36.93 |
| 7-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.00 | 0.26 | 0.16 |
| 8-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.09 |
| 8-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 8-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -303 | 1.04 | 9.63 | 117.32 |
| 8-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -97 | 0.33 | 3.07 | 37.34 |
| 8-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.04 | 0.25 |
| 9-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.09 |
| 9-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 9-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -302 | 1.03 | 9.57 | 116.60 |
| 9-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -96 | 0.33 | 3.04 | 37.07 |
| 9-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | -1 | 0.00 | 0.21 | 0.24 |
| 10-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.09 |
| 10-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 10-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -302 | 1.04 | 9.60 | 116.93 |
| 10-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -96 | 0.33 | 3.05 | 37.21 |
| 10-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.01 | 0.06 |
| 11-1-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11-2-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.11 | 13.09 |
| 11-3-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -68 | 0.24 | 2.23 | 26.18 |
| 11-4-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -302 | 1.06 | 9.95 | 117.01 |
| 11-5-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -96 | 0.34 | 3.17 | 37.24 |
| 11-6-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.09 |
| 12-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 12-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -302 | 1.04 | 9.60 | 116.93 |
| 12-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -96 | 0.33 | 3.05 | 37.21 |
| 12-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.01 | 0.06 |
| 13-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.09 |
| 13-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 13-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -302 | 1.03 | 9.57 | 116.60 |
| 13-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -96 | 0.33 | 3.04 | 37.07 |
| 13-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | -1 | 0.00 | 0.21 | 0.24 |
| 14-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.09 |
| 14-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 14-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -303 | 1.04 | 9.63 | 117.32 |
| 14-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -97 | 0.33 | 3.07 | 37.34 |
| 14-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.04 | 0.25 |
| 15-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.09 |
| 15-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 15-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -301 | 1.03 | 9.54 | 116.21 |
| 15-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -96 | 0.33 | 3.03 | 36.93 |
| 15-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.00 | 0.26 | 0.16 |
| 16-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 16-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.09 |
| 16-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 16-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -305 | 1.04 | 9.67 | 117.81 |



| Is | B | H | Afi | Afs | Mp | Mn | σ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|---------------|---------------|
| | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 16-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -97 | 0.33 | 3.07 | 37.38 |
| 16-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | -2 | 0.01 | 0.26 | 0.85 |
| 17-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.02 | 0.00 |
| 17-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -34 | 0.12 | 1.07 | 13.06 |
| 17-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -68 | 0.23 | 2.15 | 26.17 |
| 17-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -301 | 1.03 | 9.56 | 116.45 |
| 17-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -95 | 0.33 | 3.02 | 36.76 |
| 17-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.00 | 0.12 | 0.17 |
| 18-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.01 | 0.19 | 0.80 |
| 18-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -33 | 0.11 | 1.06 | 12.91 |
| 18-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -67 | 0.23 | 2.14 | 26.03 |
| 18-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -297 | 1.02 | 9.42 | 114.76 |
| 18-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -101 | 0.35 | 3.22 | 39.21 |
| 18-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 8 | -1 | 0.02 | 1.64 | 1.06 |

Verifiche a fessurazione

Simbologia adottata

| | |
|---------------|---|
| n° | indice sezione |
| Y | ordinata sezione espressa in [m] |
| B | larghezza sezione espresso in [cm] |
| H | altezza sezione espressa in [cm] |
| Af | area ferri zona tesa espresso in [cmq] |
| Aeff | area efficace espressa in [cmq] |
| M | momento agente espressa in [kgm] |
| Mpf | momento di prima fessurazione espressa in [kgm] |
| ε | deformazione espresso in % |
| Sm | spaziatura tra le fessure espressa in [mm] |
| w | apertura delle fessure espressa in [mm] |

Paramento

Combinazione n° 8 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

| n° | Y | B | H | Af | Aeff | M | Mpf | ε | Sm | w |
|----|-------|------|------|-------|---------|-------|--------|---------------|------|-------|
| | [m] | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [%] | [mm] | [mm] |
| 1 | 0.00 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 0 | 0 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -0.09 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1814 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -0.18 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 6 | 4989 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.27 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 14 | 11368 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.36 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 28 | 29254 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.45 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 48 | 294610 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.54 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 74 | 61802 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.63 | 100 | 50 | 8.04 | 653.42 | 109 | 33874 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.72 | 100 | 50 | 8.04 | 978.16 | 152 | 25592 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.81 | 100 | 50 | 8.04 | 1240.12 | 205 | 21655 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.90 | 100 | 50 | 8.04 | 1430.49 | 269 | 19373 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | -0.99 | 100 | 50 | 8.04 | 1562.91 | 344 | 17894 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | -1.08 | 100 | 50 | 8.04 | 1656.17 | 432 | 16865 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | -1.17 | 100 | 50 | 8.04 | 1723.89 | 533 | 16111 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | -1.26 | 100 | 50 | 8.04 | 1774.70 | 648 | 15538 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |



| n° | Y | B | H | Af | Aeff | M | Mpf | ε | Sm | w |
|----|-------|------|------|-------|---------|-------|-------|----------|------|-------|
| | [m] | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [%] | [mm] | [mm] |
| 16 | -1.35 | 100 | 50 | 8.04 | 1813.96 | 779 | 15091 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | -1.44 | 100 | 50 | 8.04 | 1845.06 | 927 | 14732 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | -1.53 | 100 | 50 | 8.04 | 1870.20 | 1091 | 14440 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | -1.62 | 100 | 50 | 8.04 | 1890.88 | 1273 | 14198 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | -1.71 | 100 | 50 | 8.04 | 1908.14 | 1475 | 13995 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | -1.80 | 100 | 50 | 8.04 | 1922.73 | 1696 | 13823 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |

Combinazione n° 9 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

| n° | Y | B | H | Af | Aeff | M | Mpf | ε | Sm | w |
|----|-------|------|------|-------|---------|-------|--------|----------|------|-------|
| | [m] | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [%] | [mm] | [mm] |
| 1 | 0.00 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 0 | 0 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -0.09 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1814 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -0.18 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 6 | 4989 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.27 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 14 | 11368 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.36 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 28 | 29254 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.45 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 48 | 294610 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.54 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 74 | 61802 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.63 | 100 | 50 | 8.04 | 653.42 | 109 | 33874 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.72 | 100 | 50 | 8.04 | 978.16 | 152 | 25592 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.81 | 100 | 50 | 8.04 | 1240.12 | 205 | 21655 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.90 | 100 | 50 | 8.04 | 1430.49 | 269 | 19373 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | -0.99 | 100 | 50 | 8.04 | 1562.91 | 344 | 17894 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | -1.08 | 100 | 50 | 8.04 | 1656.17 | 432 | 16865 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | -1.17 | 100 | 50 | 8.04 | 1723.89 | 533 | 16111 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | -1.26 | 100 | 50 | 8.04 | 1774.70 | 648 | 15538 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | -1.35 | 100 | 50 | 8.04 | 1813.96 | 779 | 15091 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | -1.44 | 100 | 50 | 8.04 | 1845.06 | 927 | 14732 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | -1.53 | 100 | 50 | 8.04 | 1870.20 | 1091 | 14440 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | -1.62 | 100 | 50 | 8.04 | 1890.88 | 1273 | 14198 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | -1.71 | 100 | 50 | 8.04 | 1908.14 | 1475 | 13995 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | -1.80 | 100 | 50 | 8.04 | 1922.73 | 1696 | 13823 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica flessione

Micropali

Simbologia adottata

| | |
|----|---|
| Y | ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso, espressa in [m] |
| Mu | Momento ultimo, espresso in [kgm] |
| Nu | Sforzo normale, espresso in [kg] |
| M | Momento agente, espresso in [kgm] |
| N | Sforzo normale agente, espresso in [kg] |
| FS | Fattore di sicurezza |

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

Palo n° 1



| Y | Ar | M | N | Mu | Nu | FS |
|------|-------|-------|------|-------|-------|---------|
| [m] | [cmq] | [kgm] | [kg] | [kgm] | [kg] | |
| 0.00 | 28.78 | -2463 | 0 | 3214 | 0 | 1.305 |
| 0.06 | 28.78 | -2328 | 4 | 3214 | 5 | 1.381 |
| 0.12 | 28.78 | -2193 | 8 | 3214 | 11 | 1.466 |
| 0.18 | 28.78 | -2058 | 12 | 3214 | 18 | 1.561 |
| 0.24 | 28.78 | -1924 | 15 | 3214 | 26 | 1.670 |
| 0.30 | 28.78 | -1791 | 19 | 3214 | 34 | 1.795 |
| 0.36 | 28.78 | -1658 | 23 | 3214 | 45 | 1.939 |
| 0.42 | 28.78 | -1525 | 27 | 3214 | 57 | 2.108 |
| 0.48 | 28.78 | -1393 | 31 | 3214 | 71 | 2.308 |
| 0.54 | 28.78 | -1261 | 35 | 3214 | 88 | 2.549 |
| 0.60 | 28.78 | -1130 | 38 | 3214 | 109 | 2.845 |
| 0.66 | 28.78 | -999 | 42 | 3214 | 136 | 3.217 |
| 0.72 | 28.78 | -869 | 46 | 3214 | 170 | 3.699 |
| 0.78 | 28.78 | -739 | 47 | 3215 | 202 | 4.348 |
| 0.84 | 28.78 | -620 | 46 | 3215 | 239 | 5.187 |
| 0.90 | 28.78 | -510 | 45 | 3215 | 287 | 6.303 |
| 0.96 | 28.78 | -410 | 45 | 3215 | 352 | 7.843 |
| 1.02 | 28.78 | -319 | 44 | 3215 | 448 | 10.081 |
| 1.08 | 28.78 | -237 | 44 | 3215 | 596 | 13.582 |
| 1.14 | 28.78 | -163 | 43 | 3213 | 854 | 19.719 |
| 1.20 | 28.78 | -97 | 43 | 3208 | 1414 | 33.043 |
| 1.26 | 28.78 | -39 | 42 | 3188 | 3479 | 82.335 |
| 1.32 | 28.78 | 13 | 42 | 3124 | 10363 | 248.395 |
| 1.38 | 28.78 | 57 | 41 | 3200 | 2300 | 55.853 |
| 1.44 | 28.78 | 96 | 41 | 3208 | 1361 | 33.472 |
| 1.50 | 28.78 | 129 | 40 | 3212 | 1001 | 24.951 |
| 1.56 | 28.78 | 156 | 40 | 3213 | 814 | 20.555 |
| 1.62 | 28.78 | 179 | 39 | 3214 | 701 | 17.945 |
| 1.68 | 28.78 | 198 | 39 | 3215 | 627 | 16.278 |
| 1.74 | 28.78 | 212 | 38 | 3215 | 576 | 15.175 |
| 1.80 | 28.78 | 223 | 37 | 3215 | 541 | 14.442 |
| 1.86 | 28.78 | 230 | 37 | 3215 | 516 | 13.971 |
| 1.92 | 28.78 | 235 | 36 | 3215 | 498 | 13.698 |
| 1.98 | 28.78 | 237 | 36 | 3215 | 487 | 13.581 |
| 2.04 | 28.78 | 236 | 35 | 3215 | 480 | 13.596 |
| 2.10 | 28.78 | 234 | 35 | 3215 | 477 | 13.727 |
| 2.16 | 28.78 | 230 | 34 | 3215 | 478 | 13.962 |
| 2.22 | 28.78 | 225 | 34 | 3215 | 482 | 14.299 |
| 2.28 | 28.78 | 218 | 33 | 3215 | 489 | 14.734 |
| 2.34 | 28.78 | 211 | 33 | 3215 | 498 | 15.271 |
| 2.40 | 28.78 | 202 | 32 | 3215 | 511 | 15.913 |
| 2.46 | 28.78 | 193 | 32 | 3215 | 526 | 16.667 |
| 2.52 | 28.78 | 183 | 31 | 3215 | 544 | 17.542 |
| 2.58 | 28.78 | 173 | 30 | 3215 | 566 | 18.552 |
| 2.64 | 28.78 | 163 | 30 | 3215 | 590 | 19.710 |
| 2.70 | 28.78 | 153 | 29 | 3215 | 619 | 21.036 |
| 2.76 | 28.78 | 143 | 29 | 3215 | 651 | 22.551 |
| 2.82 | 28.78 | 132 | 28 | 3215 | 689 | 24.287 |
| 2.88 | 28.78 | 122 | 28 | 3214 | 731 | 26.276 |
| 2.94 | 28.78 | 113 | 27 | 3214 | 779 | 28.563 |
| 3.00 | 28.78 | 103 | 27 | 3213 | 834 | 31.199 |
| 3.06 | 28.78 | 94 | 26 | 3213 | 898 | 34.252 |
| 3.12 | 28.78 | 85 | 26 | 3212 | 971 | 37.802 |
| 3.18 | 28.78 | 77 | 25 | 3211 | 1055 | 41.957 |
| 3.24 | 28.78 | 69 | 25 | 3210 | 1153 | 46.851 |
| 3.30 | 28.78 | 61 | 24 | 3209 | 1268 | 52.661 |
| 3.36 | 28.78 | 54 | 24 | 3208 | 1403 | 59.620 |
| 3.42 | 28.78 | 47 | 23 | 3206 | 1565 | 68.044 |
| 3.48 | 28.78 | 41 | 22 | 3205 | 1761 | 78.371 |
| 3.54 | 28.78 | 35 | 22 | 3202 | 2000 | 91.220 |
| 3.60 | 28.78 | 30 | 21 | 3200 | 2300 | 107.497 |
| 3.66 | 28.78 | 25 | 21 | 3196 | 2682 | 128.582 |
| 3.72 | 28.78 | 20 | 20 | 3191 | 3185 | 156.677 |
| 3.78 | 28.78 | 16 | 20 | 3185 | 3869 | 195.519 |



| Y | Ar | M | N | Mu | Nu | FS |
|------|-------|-------|------|-------|-------|----------|
| [m] | [cmq] | [kgm] | [kg] | [kgm] | [kg] | |
| 3.84 | 28.78 | 13 | 19 | 3176 | 4852 | 251.983 |
| 3.90 | 28.78 | 9 | 19 | 3161 | 6369 | 340.232 |
| 3.96 | 28.78 | 6 | 18 | 3137 | 8998 | 494.790 |
| 4.02 | 28.78 | 4 | 18 | 3085 | 14606 | 827.487 |
| 4.08 | 28.78 | 1 | 17 | 2845 | 33906 | 1000.000 |
| 4.14 | 28.78 | -1 | 17 | 2250 | 67432 | 1000.000 |
| 4.20 | 28.78 | -2 | 16 | 3021 | 21443 | 1000.000 |
| 4.26 | 28.78 | -4 | 16 | 3100 | 12980 | 836.789 |
| 4.32 | 28.78 | -5 | 15 | 3132 | 9564 | 638.593 |
| 4.38 | 28.78 | -6 | 14 | 3149 | 7736 | 535.664 |
| 4.44 | 28.78 | -7 | 14 | 3159 | 6612 | 475.415 |
| 4.50 | 28.78 | -7 | 13 | 3166 | 5862 | 438.361 |
| 4.56 | 28.78 | -8 | 13 | 3171 | 5336 | 415.698 |
| 4.62 | 28.78 | -8 | 12 | 3175 | 4957 | 402.950 |
| 4.68 | 28.78 | -8 | 12 | 3177 | 4680 | 397.693 |
| 4.74 | 28.78 | -8 | 11 | 3179 | 4477 | 398.603 |
| 4.80 | 28.78 | -8 | 11 | 3181 | 4333 | 405.015 |
| 4.86 | 28.78 | -8 | 10 | 3181 | 4235 | 416.722 |
| 4.92 | 28.78 | -7 | 10 | 3182 | 4177 | 433.872 |
| 4.98 | 28.78 | -7 | 9 | 3182 | 4155 | 456.951 |
| 5.04 | 28.78 | -7 | 9 | 3182 | 4166 | 486.805 |
| 5.10 | 28.78 | -6 | 8 | 3182 | 4210 | 524.720 |
| 5.16 | 28.78 | -6 | 7 | 3181 | 4288 | 572.564 |
| 5.22 | 28.78 | -5 | 7 | 3180 | 4402 | 633.027 |
| 5.28 | 28.78 | -4 | 6 | 3178 | 4557 | 710.012 |
| 5.34 | 28.78 | -4 | 6 | 3177 | 4762 | 809.288 |
| 5.40 | 28.78 | -3 | 5 | 3174 | 5026 | 939.627 |
| 5.46 | 28.78 | -3 | 5 | 3171 | 5367 | 1000.000 |
| 5.52 | 28.78 | -2 | 4 | 3167 | 5810 | 1000.000 |
| 5.58 | 28.78 | -2 | 4 | 3161 | 6396 | 1000.000 |
| 5.64 | 28.78 | -1 | 3 | 3154 | 7191 | 1000.000 |
| 5.70 | 28.78 | -1 | 3 | 3143 | 8315 | 1000.000 |
| 5.76 | 28.78 | -1 | 2 | 3127 | 10006 | 1000.000 |
| 5.82 | 28.78 | 0 | 2 | 3101 | 12802 | 1000.000 |
| 5.88 | 28.78 | 0 | 1 | 3050 | 18251 | 1000.000 |
| 5.94 | 28.78 | 0 | 1 | 2862 | 32831 | 1000.000 |
| 6.00 | 28.78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1000.000 |

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H

Palo n° 1

| Y | Ar | M | N | Mu | Nu | FS |
|------|-------|-------|------|-------|------|-------|
| [m] | [cmq] | [kgm] | [kg] | [kgm] | [kg] | |
| 0.00 | 28.78 | -2263 | 0 | 3214 | 0 | 1.420 |
| 0.06 | 28.78 | -2143 | 4 | 3214 | 6 | 1.499 |
| 0.12 | 28.78 | -2024 | 8 | 3214 | 12 | 1.588 |
| 0.18 | 28.78 | -1905 | 12 | 3214 | 19 | 1.687 |
| 0.24 | 28.78 | -1786 | 15 | 3214 | 28 | 1.799 |
| 0.30 | 28.78 | -1668 | 19 | 3214 | 37 | 1.927 |
| 0.36 | 28.78 | -1550 | 23 | 3214 | 48 | 2.074 |
| 0.42 | 28.78 | -1432 | 27 | 3214 | 60 | 2.245 |
| 0.48 | 28.78 | -1314 | 31 | 3214 | 75 | 2.446 |
| 0.54 | 28.78 | -1197 | 35 | 3214 | 93 | 2.685 |
| 0.60 | 28.78 | -1081 | 38 | 3214 | 114 | 2.975 |
| 0.66 | 28.78 | -964 | 42 | 3214 | 141 | 3.333 |
| 0.72 | 28.78 | -849 | 46 | 3214 | 174 | 3.788 |
| 0.78 | 28.78 | -733 | 47 | 3215 | 204 | 4.384 |
| 0.84 | 28.78 | -626 | 46 | 3215 | 236 | 5.134 |
| 0.90 | 28.78 | -527 | 45 | 3215 | 277 | 6.096 |
| 0.96 | 28.78 | -437 | 45 | 3215 | 331 | 7.365 |



| Y | Ar | M | N | Mu | Nu | FS |
|------|-------|-------|------|-------|--------|----------|
| [m] | [cmq] | [kgm] | [kg] | [kgm] | [kg] | |
| 1.02 | 28.78 | -353 | 44 | 3215 | 404 | 9.096 |
| 1.08 | 28.78 | -278 | 44 | 3215 | 507 | 11.569 |
| 1.14 | 28.78 | -210 | 43 | 3215 | 665 | 15.341 |
| 1.20 | 28.78 | -148 | 43 | 3212 | 928 | 21.697 |
| 1.26 | 28.78 | -93 | 42 | 3207 | 1456 | 34.460 |
| 1.32 | 28.78 | -44 | 42 | 3193 | 3010 | 72.146 |
| 1.38 | 28.78 | -1 | 41 | 2157 | 71931 | 1000.000 |
| 1.44 | 28.78 | 36 | 41 | 3188 | 3564 | 87.683 |
| 1.50 | 28.78 | 69 | 40 | 3204 | 1866 | 46.509 |
| 1.56 | 28.78 | 97 | 40 | 3209 | 1313 | 33.181 |
| 1.62 | 28.78 | 120 | 39 | 3211 | 1043 | 26.719 |
| 1.68 | 28.78 | 140 | 39 | 3213 | 886 | 23.002 |
| 1.74 | 28.78 | 156 | 38 | 3214 | 785 | 20.666 |
| 1.80 | 28.78 | 168 | 37 | 3214 | 716 | 19.131 |
| 1.86 | 28.78 | 178 | 37 | 3215 | 668 | 18.111 |
| 1.92 | 28.78 | 184 | 36 | 3215 | 635 | 17.446 |
| 1.98 | 28.78 | 189 | 36 | 3215 | 611 | 17.045 |
| 2.04 | 28.78 | 191 | 35 | 3215 | 595 | 16.849 |
| 2.10 | 28.78 | 191 | 35 | 3215 | 585 | 16.824 |
| 2.16 | 28.78 | 190 | 34 | 3215 | 580 | 16.945 |
| 2.22 | 28.78 | 187 | 34 | 3215 | 580 | 17.201 |
| 2.28 | 28.78 | 183 | 33 | 3215 | 583 | 17.582 |
| 2.34 | 28.78 | 178 | 33 | 3215 | 590 | 18.086 |
| 2.40 | 28.78 | 172 | 32 | 3215 | 601 | 18.715 |
| 2.46 | 28.78 | 165 | 32 | 3215 | 614 | 19.471 |
| 2.52 | 28.78 | 158 | 31 | 3215 | 632 | 20.362 |
| 2.58 | 28.78 | 150 | 30 | 3215 | 652 | 21.401 |
| 2.64 | 28.78 | 142 | 30 | 3215 | 677 | 22.600 |
| 2.70 | 28.78 | 134 | 29 | 3214 | 705 | 23.977 |
| 2.76 | 28.78 | 126 | 29 | 3214 | 738 | 25.555 |
| 2.82 | 28.78 | 117 | 28 | 3214 | 776 | 27.360 |
| 2.88 | 28.78 | 109 | 28 | 3213 | 818 | 29.426 |
| 2.94 | 28.78 | 101 | 27 | 3213 | 867 | 31.793 |
| 3.00 | 28.78 | 93 | 27 | 3212 | 923 | 34.511 |
| 3.06 | 28.78 | 85 | 26 | 3212 | 987 | 37.641 |
| 3.12 | 28.78 | 78 | 26 | 3211 | 1059 | 41.260 |
| 3.18 | 28.78 | 71 | 25 | 3210 | 1143 | 45.463 |
| 3.24 | 28.78 | 64 | 25 | 3209 | 1239 | 50.371 |
| 3.30 | 28.78 | 57 | 24 | 3208 | 1351 | 56.138 |
| 3.36 | 28.78 | 51 | 24 | 3207 | 1482 | 62.965 |
| 3.42 | 28.78 | 45 | 23 | 3206 | 1636 | 71.116 |
| 3.48 | 28.78 | 40 | 22 | 3204 | 1818 | 80.944 |
| 3.54 | 28.78 | 34 | 22 | 3202 | 2038 | 92.935 |
| 3.60 | 28.78 | 30 | 21 | 3199 | 2306 | 107.768 |
| 3.66 | 28.78 | 25 | 21 | 3196 | 2637 | 126.426 |
| 3.72 | 28.78 | 21 | 20 | 3192 | 3057 | 150.378 |
| 3.78 | 28.78 | 18 | 20 | 3187 | 3600 | 181.922 |
| 3.84 | 28.78 | 14 | 19 | 3181 | 4330 | 224.853 |
| 3.90 | 28.78 | 11 | 19 | 3171 | 5352 | 285.904 |
| 3.96 | 28.78 | 8 | 18 | 3157 | 6879 | 378.253 |
| 4.02 | 28.78 | 6 | 18 | 3133 | 9383 | 531.582 |
| 4.08 | 28.78 | 4 | 17 | 3088 | 14199 | 829.574 |
| 4.14 | 28.78 | 2 | 17 | 2957 | 27008 | 1000.000 |
| 4.20 | 28.78 | 0 | 16 | 1110 | 113084 | 1000.000 |
| 4.26 | 28.78 | -1 | 16 | 2833 | 34671 | 1000.000 |
| 4.32 | 28.78 | -2 | 15 | 3049 | 18453 | 1000.000 |
| 4.38 | 28.78 | -3 | 14 | 3101 | 12871 | 891.239 |
| 4.44 | 28.78 | -4 | 14 | 3126 | 10119 | 727.594 |
| 4.50 | 28.78 | -5 | 13 | 3142 | 8499 | 635.581 |
| 4.56 | 28.78 | -5 | 13 | 3151 | 7448 | 580.219 |
| 4.62 | 28.78 | -6 | 12 | 3158 | 6726 | 546.697 |
| 4.68 | 28.78 | -6 | 12 | 3163 | 6211 | 527.794 |
| 4.74 | 28.78 | -6 | 11 | 3166 | 5838 | 519.715 |
| 4.80 | 28.78 | -6 | 11 | 3169 | 5567 | 520.431 |



| Y | Ar | M | N | Mu | Nu | FS |
|------|-------|-------|------|-------|-------|----------|
| [m] | [cmq] | [kgm] | [kg] | [kgm] | [kg] | |
| 4.86 | 28.78 | -6 | 10 | 3171 | 5376 | 528.948 |
| 4.92 | 28.78 | -6 | 10 | 3172 | 5247 | 544.973 |
| 4.98 | 28.78 | -6 | 9 | 3173 | 5172 | 568.765 |
| 5.04 | 28.78 | -5 | 9 | 3173 | 5144 | 601.103 |
| 5.10 | 28.78 | -5 | 8 | 3173 | 5162 | 643.342 |
| 5.16 | 28.78 | -5 | 7 | 3172 | 5224 | 697.555 |
| 5.22 | 28.78 | -4 | 7 | 3171 | 5332 | 766.802 |
| 5.28 | 28.78 | -4 | 6 | 3170 | 5492 | 855.570 |
| 5.34 | 28.78 | -3 | 6 | 3168 | 5710 | 970.530 |
| 5.40 | 28.78 | -3 | 5 | 3165 | 6001 | 1000.000 |
| 5.46 | 28.78 | -2 | 5 | 3161 | 6381 | 1000.000 |
| 5.52 | 28.78 | -2 | 4 | 3157 | 6881 | 1000.000 |
| 5.58 | 28.78 | -2 | 4 | 3150 | 7547 | 1000.000 |
| 5.64 | 28.78 | -1 | 3 | 3142 | 8455 | 1000.000 |
| 5.70 | 28.78 | -1 | 3 | 3130 | 9743 | 1000.000 |
| 5.76 | 28.78 | -1 | 2 | 3112 | 11682 | 1000.000 |
| 5.82 | 28.78 | 0 | 2 | 3082 | 14885 | 1000.000 |
| 5.88 | 28.78 | 0 | 1 | 3024 | 21109 | 1000.000 |
| 5.94 | 28.78 | 0 | 1 | 2791 | 37226 | 1000.000 |
| 6.00 | 28.78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1000.000 |

Verifica taglio

Micropali

Simbologia adottata

- Y ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso (in [m])
V_{Rd} Taglio resistente, espresso in [kg]
T Taglio agente, espresso in [kg]
FS Fattore di sicurezza (VRd/T)

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3Palo n° 1

| Y | V _{Rd} | T | FS |
|------|-----------------|-------|--------|
| [m] | [kg] | [kg] | |
| 0.00 | 46223 | -2249 | 20.549 |
| 0.06 | 46223 | -2246 | 20.577 |
| 0.12 | 46223 | -2241 | 20.627 |
| 0.18 | 46223 | -2235 | 20.685 |
| 0.24 | 46223 | -2228 | 20.750 |
| 0.30 | 46223 | -2220 | 20.821 |
| 0.36 | 46223 | -2212 | 20.896 |
| 0.42 | 46223 | -2204 | 20.975 |
| 0.48 | 46223 | -2195 | 21.057 |
| 0.54 | 46223 | -2186 | 21.141 |
| 0.60 | 46223 | -2178 | 21.225 |
| 0.66 | 46223 | -2169 | 21.310 |
| 0.72 | 46223 | -2160 | 21.395 |
| 0.78 | 46223 | -1992 | 23.203 |
| 0.84 | 46223 | -1828 | 25.285 |
| 0.90 | 46223 | -1669 | 27.691 |
| 0.96 | 46223 | -1516 | 30.485 |
| 1.02 | 46223 | -1370 | 33.746 |



| Y | V _{ra} | T | FS |
|------|-----------------|-------|------------|
| [m] | [kg] | [kg] | |
| 1.08 | 46223 | -1230 | 37.577 |
| 1.14 | 46223 | -1098 | 42.112 |
| 1.20 | 46223 | -973 | 47.527 |
| 1.26 | 46223 | -855 | 54.059 |
| 1.32 | 46223 | -745 | 62.035 |
| 1.38 | 46223 | -643 | 71.916 |
| 1.44 | 46223 | -548 | 84.373 |
| 1.50 | 46223 | -460 | 100.425 |
| 1.56 | 46223 | -380 | 121.682 |
| 1.62 | 46223 | -306 | 150.861 |
| 1.68 | 46223 | -240 | 192.915 |
| 1.74 | 46223 | -179 | 257.914 |
| 1.80 | 46223 | -125 | 369.950 |
| 1.86 | 46223 | -76 | 604.470 |
| 1.92 | 46223 | -33 | 1380.945 |
| 1.98 | 46223 | 4 | 10570.776 |
| 2.04 | 46223 | 37 | 1236.083 |
| 2.10 | 46223 | 66 | 701.170 |
| 2.16 | 46223 | 90 | 511.986 |
| 2.22 | 46223 | 111 | 417.207 |
| 2.28 | 46223 | 128 | 361.784 |
| 2.34 | 46223 | 142 | 326.660 |
| 2.40 | 46223 | 152 | 303.507 |
| 2.46 | 46223 | 160 | 288.124 |
| 2.52 | 46223 | 166 | 278.180 |
| 2.58 | 46223 | 170 | 272.293 |
| 2.64 | 46223 | 171 | 269.610 |
| 2.70 | 46223 | 171 | 269.591 |
| 2.76 | 46223 | 170 | 271.897 |
| 2.82 | 46223 | 167 | 276.324 |
| 2.88 | 46223 | 163 | 282.764 |
| 2.94 | 46223 | 159 | 291.184 |
| 3.00 | 46223 | 153 | 301.615 |
| 3.06 | 46223 | 147 | 314.138 |
| 3.12 | 46223 | 141 | 328.892 |
| 3.18 | 46223 | 134 | 346.066 |
| 3.24 | 46223 | 126 | 365.909 |
| 3.30 | 46223 | 119 | 388.734 |
| 3.36 | 46223 | 111 | 414.933 |
| 3.42 | 46223 | 104 | 444.988 |
| 3.48 | 46223 | 96 | 479.497 |
| 3.54 | 46223 | 89 | 519.198 |
| 3.60 | 46223 | 82 | 565.012 |
| 3.66 | 46223 | 75 | 618.092 |
| 3.72 | 46223 | 68 | 679.900 |
| 3.78 | 46223 | 61 | 752.306 |
| 3.84 | 46223 | 55 | 837.742 |
| 3.90 | 46223 | 49 | 939.419 |
| 3.96 | 46223 | 44 | 1061.652 |
| 4.02 | 46223 | 38 | 1210.378 |
| 4.08 | 46223 | 33 | 1393.974 |
| 4.14 | 46223 | 28 | 1624.641 |
| 4.20 | 46223 | 24 | 1920.834 |
| 4.26 | 46223 | 20 | 2311.812 |
| 4.32 | 46223 | 16 | 2846.841 |
| 4.38 | 46223 | 13 | 3615.688 |
| 4.44 | 46223 | 10 | 4800.787 |
| 4.50 | 46223 | 7 | 6837.882 |
| 4.56 | 46223 | 4 | 11087.945 |
| 4.62 | 46223 | 2 | 25062.784 |
| 4.68 | 46223 | 0 | 205808.001 |
| 4.74 | 46223 | -2 | 22558.414 |
| 4.80 | 46223 | -4 | 12698.058 |



| Y | V _{Rd} | T | FS |
|------|-----------------|------|-----------|
| [m] | [kg] | [kg] | |
| 4.86 | 46223 | -5 | 9228.150 |
| 4.92 | 46223 | -6 | 7496.539 |
| 4.98 | 46223 | -7 | 6490.756 |
| 5.04 | 46223 | -8 | 5862.196 |
| 5.10 | 46223 | -8 | 5460.033 |
| 5.16 | 46223 | -9 | 5209.939 |
| 5.22 | 46223 | -9 | 5072.888 |
| 5.28 | 46223 | -9 | 5028.759 |
| 5.34 | 46223 | -9 | 5069.341 |
| 5.40 | 46223 | -9 | 5195.672 |
| 5.46 | 46223 | -9 | 5418.066 |
| 5.52 | 46223 | -8 | 5758.764 |
| 5.58 | 46223 | -7 | 6258.644 |
| 5.64 | 46223 | -7 | 6992.309 |
| 5.70 | 46223 | -6 | 8104.039 |
| 5.76 | 46223 | -5 | 9905.779 |
| 5.82 | 46223 | -3 | 13209.905 |
| 5.88 | 46223 | -2 | 20984.462 |
| 5.94 | 46223 | -1 | 59468.560 |
| 6.00 | 46223 | -1 | 59468.560 |

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H

Palo n° 1

| Y | V _{Rd} | T | FS |
|------|-----------------|-------|----------|
| [m] | [kg] | [kg] | |
| 0.00 | 46223 | -1990 | 23.232 |
| 0.06 | 46223 | -1987 | 23.258 |
| 0.12 | 46223 | -1984 | 23.295 |
| 0.18 | 46223 | -1980 | 23.343 |
| 0.24 | 46223 | -1975 | 23.400 |
| 0.30 | 46223 | -1970 | 23.464 |
| 0.36 | 46223 | -1964 | 23.535 |
| 0.42 | 46223 | -1958 | 23.611 |
| 0.48 | 46223 | -1951 | 23.692 |
| 0.54 | 46223 | -1944 | 23.775 |
| 0.60 | 46223 | -1937 | 23.861 |
| 0.66 | 46223 | -1930 | 23.948 |
| 0.72 | 46223 | -1923 | 24.036 |
| 0.78 | 46223 | -1784 | 25.911 |
| 0.84 | 46223 | -1647 | 28.063 |
| 0.90 | 46223 | -1514 | 30.539 |
| 0.96 | 46223 | -1384 | 33.396 |
| 1.02 | 46223 | -1259 | 36.709 |
| 1.08 | 46223 | -1139 | 40.570 |
| 1.14 | 46223 | -1025 | 45.097 |
| 1.20 | 46223 | -916 | 50.443 |
| 1.26 | 46223 | -814 | 56.810 |
| 1.32 | 46223 | -717 | 64.466 |
| 1.38 | 46223 | -626 | 73.781 |
| 1.44 | 46223 | -542 | 85.268 |
| 1.50 | 46223 | -464 | 99.674 |
| 1.56 | 46223 | -391 | 118.109 |
| 1.62 | 46223 | -325 | 142.314 |
| 1.68 | 46223 | -264 | 175.164 |
| 1.74 | 46223 | -208 | 221.768 |
| 1.80 | 46223 | -158 | 292.158 |
| 1.86 | 46223 | -113 | 409.058 |
| 1.92 | 46223 | -73 | 637.204 |
| 1.98 | 46223 | -37 | 1263.601 |



| Y | V _{ra} | T | FS |
|------|-----------------|------|------------|
| [m] | [kg] | [kg] | |
| 2.04 | 46223 | -5 | 9518.251 |
| 2.10 | 46223 | 23 | 2018.687 |
| 2.16 | 46223 | 47 | 984.585 |
| 2.22 | 46223 | 68 | 684.231 |
| 2.28 | 46223 | 85 | 543.921 |
| 2.34 | 46223 | 99 | 464.649 |
| 2.40 | 46223 | 111 | 415.315 |
| 2.46 | 46223 | 121 | 383.053 |
| 2.52 | 46223 | 128 | 361.601 |
| 2.58 | 46223 | 133 | 347.563 |
| 2.64 | 46223 | 136 | 338.962 |
| 2.70 | 46223 | 138 | 334.586 |
| 2.76 | 46223 | 139 | 333.675 |
| 2.82 | 46223 | 138 | 335.746 |
| 2.88 | 46223 | 136 | 340.507 |
| 2.94 | 46223 | 133 | 347.792 |
| 3.00 | 46223 | 129 | 357.539 |
| 3.06 | 46223 | 125 | 369.764 |
| 3.12 | 46223 | 120 | 384.553 |
| 3.18 | 46223 | 115 | 402.059 |
| 3.24 | 46223 | 109 | 422.501 |
| 3.30 | 46223 | 104 | 446.169 |
| 3.36 | 46223 | 98 | 473.431 |
| 3.42 | 46223 | 92 | 504.750 |
| 3.48 | 46223 | 85 | 540.697 |
| 3.54 | 46223 | 79 | 581.981 |
| 3.60 | 46223 | 73 | 629.477 |
| 3.66 | 46223 | 68 | 684.278 |
| 3.72 | 46223 | 62 | 747.752 |
| 3.78 | 46223 | 56 | 821.632 |
| 3.84 | 46223 | 51 | 908.134 |
| 3.90 | 46223 | 46 | 1010.139 |
| 3.96 | 46223 | 41 | 1131.442 |
| 4.02 | 46223 | 36 | 1277.142 |
| 4.08 | 46223 | 32 | 1454.241 |
| 4.14 | 46223 | 28 | 1672.599 |
| 4.20 | 46223 | 24 | 1946.544 |
| 4.26 | 46223 | 20 | 2297.680 |
| 4.32 | 46223 | 17 | 2760.132 |
| 4.38 | 46223 | 14 | 3391.065 |
| 4.44 | 46223 | 11 | 4293.920 |
| 4.50 | 46223 | 8 | 5676.851 |
| 4.56 | 46223 | 6 | 8029.450 |
| 4.62 | 46223 | 4 | 12839.480 |
| 4.68 | 46223 | 2 | 27771.227 |
| 4.74 | 46223 | 0 | 788160.657 |
| 4.80 | 46223 | -2 | 29298.686 |
| 4.86 | 46223 | -3 | 15933.031 |
| 4.92 | 46223 | -4 | 11448.985 |
| 4.98 | 46223 | -5 | 9254.936 |
| 5.04 | 46223 | -6 | 7996.801 |
| 5.10 | 46223 | -6 | 7220.144 |
| 5.16 | 46223 | -7 | 6731.612 |
| 5.22 | 46223 | -7 | 6437.460 |
| 5.28 | 46223 | -7 | 6289.732 |
| 5.34 | 46223 | -7 | 6265.297 |
| 5.40 | 46223 | -7 | 6357.338 |
| 5.46 | 46223 | -7 | 6572.845 |
| 5.52 | 46223 | -7 | 6934.423 |
| 5.58 | 46223 | -6 | 7487.397 |
| 5.64 | 46223 | -6 | 8316.961 |
| 5.70 | 46223 | -5 | 9589.708 |
| 5.76 | 46223 | -4 | 11667.349 |



| Y | V _{Rd} | T | FS |
|------|-----------------|------|-----------|
| [m] | [kg] | [kg] | |
| 5.82 | 46223 | -3 | 15493.141 |
| 5.88 | 46223 | -2 | 24513.703 |
| 5.94 | 46223 | -1 | 69160.989 |
| 6.00 | 46223 | -1 | 69160.989 |

Verifica tensioni

Micropali

Simbologia adottata

- Y ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso, espressa in [m]
- A_f area di armatura, espressa in [cmq]
- σ_f tensione nell'acciaio, espressa in [kg/cm²]
- τ_f tensione tangenziale nell'acciaio, espressa in [kg/cm²]
- σ_{id} tensione ideale, espressa in [kg/cm²]

Combinazione n° 7 - SLER

Palo n° 1

| Y | A _f | σ _f | τ _f | σ _{id} |
|------|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| [m] | [cmq] | [kg/cm ²] | [kg/cm ²] | [kg/cm ²] |
| 0.00 | 28.78 | 3520.07 | 121.03 | 3526.31 |
| 0.06 | 28.78 | 3346.41 | 121.10 | 3352.97 |
| 0.12 | 28.78 | 3172.65 | 121.08 | 3179.58 |
| 0.18 | 28.78 | 2998.92 | 121.00 | 3006.23 |
| 0.24 | 28.78 | 2825.31 | 120.86 | 2833.05 |
| 0.30 | 28.78 | 2651.90 | 120.66 | 2660.12 |
| 0.36 | 28.78 | 2478.76 | 120.43 | 2487.52 |
| 0.42 | 28.78 | 2305.97 | 120.15 | 2315.34 |
| 0.48 | 28.78 | 2133.57 | 119.85 | 2143.65 |
| 0.54 | 28.78 | 1961.61 | 119.52 | 1972.50 |
| 0.60 | 28.78 | 1790.12 | 119.18 | 1801.98 |
| 0.66 | 28.78 | 1619.12 | 118.82 | 1632.15 |
| 0.72 | 28.78 | 1448.64 | 118.45 | 1463.09 |
| 0.78 | 28.78 | 1278.57 | 111.04 | 1292.95 |
| 0.84 | 28.78 | 1119.10 | 103.62 | 1133.40 |
| 0.90 | 28.78 | 970.29 | 96.26 | 984.51 |
| 0.96 | 28.78 | 832.05 | 89.01 | 846.21 |
| 1.02 | 28.78 | 704.22 | 81.91 | 718.37 |
| 1.08 | 28.78 | 586.58 | 75.02 | 600.80 |
| 1.14 | 28.78 | 478.84 | 68.36 | 493.26 |
| 1.20 | 28.78 | 380.65 | 61.96 | 395.49 |
| 1.26 | 28.78 | 291.66 | 55.85 | 307.28 |
| 1.32 | 28.78 | 211.44 | 50.03 | 228.51 |
| 1.38 | 28.78 | 139.59 | 44.52 | 159.47 |
| 1.44 | 28.78 | 75.64 | 39.33 | 101.79 |
| 1.50 | 28.78 | 19.15 | 34.46 | 62.68 |
| 1.56 | 28.78 | 33.10 | 29.91 | 61.48 |
| 1.62 | 28.78 | 76.03 | 25.68 | 88.09 |
| 1.68 | 28.78 | 112.89 | 21.77 | 119.03 |
| 1.74 | 28.78 | 144.14 | 18.17 | 147.54 |
| 1.80 | 28.78 | 170.22 | 14.87 | 172.15 |
| 1.86 | 28.78 | 191.55 | 11.86 | 192.65 |



| Y | Ar | σf | tf | σid |
|------|-------|----------|----------|----------|
| [m] | [cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 1.92 | 28.78 | 208.56 | 9.13 | 209.16 |
| 1.98 | 28.78 | 221.66 | 6.67 | 221.96 |
| 2.04 | 28.78 | 231.21 | 4.46 | 231.34 |
| 2.10 | 28.78 | 237.60 | 2.49 | 237.64 |
| 2.16 | 28.78 | 241.16 | 0.75 | 241.16 |
| 2.22 | 28.78 | 242.22 | 0.77 | 242.23 |
| 2.28 | 28.78 | 241.10 | 2.10 | 241.12 |
| 2.34 | 28.78 | 238.06 | 3.24 | 238.13 |
| 2.40 | 28.78 | 233.39 | 4.21 | 233.51 |
| 2.46 | 28.78 | 227.33 | 5.02 | 227.50 |
| 2.52 | 28.78 | 220.11 | 5.68 | 220.33 |
| 2.58 | 28.78 | 211.93 | 6.22 | 212.20 |
| 2.64 | 28.78 | 202.98 | 6.63 | 203.31 |
| 2.70 | 28.78 | 193.45 | 6.93 | 193.82 |
| 2.76 | 28.78 | 183.48 | 7.14 | 183.89 |
| 2.82 | 28.78 | 173.21 | 7.26 | 173.67 |
| 2.88 | 28.78 | 162.77 | 7.30 | 163.26 |
| 2.94 | 28.78 | 152.28 | 7.27 | 152.80 |
| 3.00 | 28.78 | 141.82 | 7.18 | 142.36 |
| 3.06 | 28.78 | 131.48 | 7.05 | 132.05 |
| 3.12 | 28.78 | 121.34 | 6.87 | 121.93 |
| 3.18 | 28.78 | 111.46 | 6.65 | 112.06 |
| 3.24 | 28.78 | 101.89 | 6.41 | 102.49 |
| 3.30 | 28.78 | 92.67 | 6.14 | 93.28 |
| 3.36 | 28.78 | 83.84 | 5.85 | 84.45 |
| 3.42 | 28.78 | 75.43 | 5.54 | 76.03 |
| 3.48 | 28.78 | 67.45 | 5.23 | 68.05 |
| 3.54 | 28.78 | 59.92 | 4.91 | 60.52 |
| 3.60 | 28.78 | 52.85 | 4.59 | 53.44 |
| 3.66 | 28.78 | 46.24 | 4.27 | 46.82 |
| 3.72 | 28.78 | 40.09 | 3.95 | 40.67 |
| 3.78 | 28.78 | 34.40 | 3.64 | 34.97 |
| 3.84 | 28.78 | 29.16 | 3.33 | 29.73 |
| 3.90 | 28.78 | 24.36 | 3.03 | 24.92 |
| 3.96 | 28.78 | 19.99 | 2.75 | 20.55 |
| 4.02 | 28.78 | 16.03 | 2.47 | 16.59 |
| 4.08 | 28.78 | 12.46 | 2.21 | 13.04 |
| 4.14 | 28.78 | 9.28 | 1.95 | 9.88 |
| 4.20 | 28.78 | 6.45 | 1.72 | 7.11 |
| 4.26 | 28.78 | 3.97 | 1.49 | 4.74 |
| 4.32 | 28.78 | 1.81 | 1.28 | 2.86 |
| 4.38 | 28.78 | 1.05 | 1.09 | 2.15 |
| 4.44 | 28.78 | 2.59 | 0.90 | 3.03 |
| 4.50 | 28.78 | 3.87 | 0.73 | 4.07 |
| 4.56 | 28.78 | 4.90 | 0.58 | 5.01 |
| 4.62 | 28.78 | 5.72 | 0.44 | 5.77 |
| 4.68 | 28.78 | 6.32 | 0.31 | 6.34 |
| 4.74 | 28.78 | 6.74 | 0.19 | 6.75 |
| 4.80 | 28.78 | 7.00 | 0.08 | 7.00 |
| 4.86 | 28.78 | 7.10 | 0.01 | 7.10 |
| 4.92 | 28.78 | 7.07 | 0.09 | 7.07 |
| 4.98 | 28.78 | 6.92 | 0.16 | 6.92 |
| 5.04 | 28.78 | 6.67 | 0.22 | 6.68 |
| 5.10 | 28.78 | 6.33 | 0.27 | 6.35 |
| 5.16 | 28.78 | 5.93 | 0.31 | 5.95 |
| 5.22 | 28.78 | 5.46 | 0.34 | 5.49 |
| 5.28 | 28.78 | 4.95 | 0.36 | 4.99 |
| 5.34 | 28.78 | 4.42 | 0.37 | 4.46 |
| 5.40 | 28.78 | 3.86 | 0.38 | 3.91 |
| 5.46 | 28.78 | 3.30 | 0.37 | 3.36 |
| 5.52 | 28.78 | 2.75 | 0.36 | 2.82 |
| 5.58 | 28.78 | 2.21 | 0.34 | 2.29 |
| 5.64 | 28.78 | 1.71 | 0.31 | 1.79 |
| 5.70 | 28.78 | 1.25 | 0.27 | 1.34 |



| Y | A _r | σ _f | τ _f | σ _{id} |
|------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| [m] | [cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 5.76 | 28.78 | 0.85 | 0.22 | 0.93 |
| 5.82 | 28.78 | 0.51 | 0.17 | 0.59 |
| 5.88 | 28.78 | 0.25 | 0.11 | 0.31 |
| 5.94 | 28.78 | 0.07 | 0.04 | 0.10 |
| 6.00 | 28.78 | 0.00 | 0.04 | 0.07 |

Combinazione n° 8 - SLEF

Palo n° 1

| Y | A _r | σ _f | τ _f | σ _{id} |
|------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| [m] | [cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 0.00 | 28.78 | 3520.07 | 121.03 | 3526.31 |
| 0.06 | 28.78 | 3346.41 | 121.10 | 3352.97 |
| 0.12 | 28.78 | 3172.65 | 121.08 | 3179.58 |
| 0.18 | 28.78 | 2998.92 | 121.00 | 3006.23 |
| 0.24 | 28.78 | 2825.31 | 120.86 | 2833.05 |
| 0.30 | 28.78 | 2651.90 | 120.66 | 2660.12 |
| 0.36 | 28.78 | 2478.76 | 120.43 | 2487.52 |
| 0.42 | 28.78 | 2305.97 | 120.15 | 2315.34 |
| 0.48 | 28.78 | 2133.57 | 119.85 | 2143.65 |
| 0.54 | 28.78 | 1961.61 | 119.52 | 1972.50 |
| 0.60 | 28.78 | 1790.12 | 119.18 | 1801.98 |
| 0.66 | 28.78 | 1619.12 | 118.82 | 1632.15 |
| 0.72 | 28.78 | 1448.64 | 118.45 | 1463.09 |
| 0.78 | 28.78 | 1278.57 | 111.04 | 1292.95 |
| 0.84 | 28.78 | 1119.10 | 103.62 | 1133.40 |
| 0.90 | 28.78 | 970.29 | 96.26 | 984.51 |
| 0.96 | 28.78 | 832.05 | 89.01 | 846.21 |
| 1.02 | 28.78 | 704.22 | 81.91 | 718.37 |
| 1.08 | 28.78 | 586.58 | 75.02 | 600.80 |
| 1.14 | 28.78 | 478.84 | 68.36 | 493.26 |
| 1.20 | 28.78 | 380.65 | 61.96 | 395.49 |
| 1.26 | 28.78 | 291.66 | 55.85 | 307.28 |
| 1.32 | 28.78 | 211.44 | 50.03 | 228.51 |
| 1.38 | 28.78 | 139.59 | 44.52 | 159.47 |
| 1.44 | 28.78 | 75.64 | 39.33 | 101.79 |
| 1.50 | 28.78 | 19.15 | 34.46 | 62.68 |
| 1.56 | 28.78 | 33.10 | 29.91 | 61.48 |
| 1.62 | 28.78 | 76.03 | 25.68 | 88.09 |
| 1.68 | 28.78 | 112.89 | 21.77 | 119.03 |
| 1.74 | 28.78 | 144.14 | 18.17 | 147.54 |
| 1.80 | 28.78 | 170.22 | 14.87 | 172.15 |
| 1.86 | 28.78 | 191.55 | 11.86 | 192.65 |
| 1.92 | 28.78 | 208.56 | 9.13 | 209.16 |
| 1.98 | 28.78 | 221.66 | 6.67 | 221.96 |
| 2.04 | 28.78 | 231.21 | 4.46 | 231.34 |
| 2.10 | 28.78 | 237.60 | 2.49 | 237.64 |
| 2.16 | 28.78 | 241.16 | 0.75 | 241.16 |
| 2.22 | 28.78 | 242.22 | 0.77 | 242.23 |
| 2.28 | 28.78 | 241.10 | 2.10 | 241.12 |
| 2.34 | 28.78 | 238.06 | 3.24 | 238.13 |
| 2.40 | 28.78 | 233.39 | 4.21 | 233.51 |
| 2.46 | 28.78 | 227.33 | 5.02 | 227.50 |
| 2.52 | 28.78 | 220.11 | 5.68 | 220.33 |
| 2.58 | 28.78 | 211.93 | 6.22 | 212.20 |
| 2.64 | 28.78 | 202.98 | 6.63 | 203.31 |
| 2.70 | 28.78 | 193.45 | 6.93 | 193.82 |
| 2.76 | 28.78 | 183.48 | 7.14 | 183.89 |
| 2.82 | 28.78 | 173.21 | 7.26 | 173.67 |
| 2.88 | 28.78 | 162.77 | 7.30 | 163.26 |



| Y | A _r | σ _r | τ _r | σ _{id} |
|------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| [m] | [cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 2.94 | 28.78 | 152.28 | 7.27 | 152.80 |
| 3.00 | 28.78 | 141.82 | 7.18 | 142.36 |
| 3.06 | 28.78 | 131.48 | 7.05 | 132.05 |
| 3.12 | 28.78 | 121.34 | 6.87 | 121.93 |
| 3.18 | 28.78 | 111.46 | 6.65 | 112.06 |
| 3.24 | 28.78 | 101.89 | 6.41 | 102.49 |
| 3.30 | 28.78 | 92.67 | 6.14 | 93.28 |
| 3.36 | 28.78 | 83.84 | 5.85 | 84.45 |
| 3.42 | 28.78 | 75.43 | 5.54 | 76.03 |
| 3.48 | 28.78 | 67.45 | 5.23 | 68.05 |
| 3.54 | 28.78 | 59.92 | 4.91 | 60.52 |
| 3.60 | 28.78 | 52.85 | 4.59 | 53.44 |
| 3.66 | 28.78 | 46.24 | 4.27 | 46.82 |
| 3.72 | 28.78 | 40.09 | 3.95 | 40.67 |
| 3.78 | 28.78 | 34.40 | 3.64 | 34.97 |
| 3.84 | 28.78 | 29.16 | 3.33 | 29.73 |
| 3.90 | 28.78 | 24.36 | 3.03 | 24.92 |
| 3.96 | 28.78 | 19.99 | 2.75 | 20.55 |
| 4.02 | 28.78 | 16.03 | 2.47 | 16.59 |
| 4.08 | 28.78 | 12.46 | 2.21 | 13.04 |
| 4.14 | 28.78 | 9.28 | 1.95 | 9.88 |
| 4.20 | 28.78 | 6.45 | 1.72 | 7.11 |
| 4.26 | 28.78 | 3.97 | 1.49 | 4.74 |
| 4.32 | 28.78 | 1.81 | 1.28 | 2.86 |
| 4.38 | 28.78 | 1.05 | 1.09 | 2.15 |
| 4.44 | 28.78 | 2.59 | 0.90 | 3.03 |
| 4.50 | 28.78 | 3.87 | 0.73 | 4.07 |
| 4.56 | 28.78 | 4.90 | 0.58 | 5.01 |
| 4.62 | 28.78 | 5.72 | 0.44 | 5.77 |
| 4.68 | 28.78 | 6.32 | 0.31 | 6.34 |
| 4.74 | 28.78 | 6.74 | 0.19 | 6.75 |
| 4.80 | 28.78 | 7.00 | 0.08 | 7.00 |
| 4.86 | 28.78 | 7.10 | 0.01 | 7.10 |
| 4.92 | 28.78 | 7.07 | 0.09 | 7.07 |
| 4.98 | 28.78 | 6.92 | 0.16 | 6.92 |
| 5.04 | 28.78 | 6.67 | 0.22 | 6.68 |
| 5.10 | 28.78 | 6.33 | 0.27 | 6.35 |
| 5.16 | 28.78 | 5.93 | 0.31 | 5.95 |
| 5.22 | 28.78 | 5.46 | 0.34 | 5.49 |
| 5.28 | 28.78 | 4.95 | 0.36 | 4.99 |
| 5.34 | 28.78 | 4.42 | 0.37 | 4.46 |
| 5.40 | 28.78 | 3.86 | 0.38 | 3.91 |
| 5.46 | 28.78 | 3.30 | 0.37 | 3.36 |
| 5.52 | 28.78 | 2.75 | 0.36 | 2.82 |
| 5.58 | 28.78 | 2.21 | 0.34 | 2.29 |
| 5.64 | 28.78 | 1.71 | 0.31 | 1.79 |
| 5.70 | 28.78 | 1.25 | 0.27 | 1.34 |
| 5.76 | 28.78 | 0.85 | 0.22 | 0.93 |
| 5.82 | 28.78 | 0.51 | 0.17 | 0.59 |
| 5.88 | 28.78 | 0.25 | 0.11 | 0.31 |
| 5.94 | 28.78 | 0.07 | 0.04 | 0.10 |
| 6.00 | 28.78 | 0.00 | 0.04 | 0.07 |

Combinazione n° 9 - SLEQ

Palo n° 1

| Y | A _r | σ _r | τ _r | σ _{id} |
|------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| [m] | [cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 0.00 | 28.78 | 3520.07 | 121.03 | 3526.31 |
| 0.06 | 28.78 | 3346.41 | 121.10 | 3352.97 |





| Y | Ar | σr | τr | σid |
|------|-------|----------|----------|----------|
| [m] | [cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 0.12 | 28.78 | 3172.65 | 121.08 | 3179.58 |
| 0.18 | 28.78 | 2998.92 | 121.00 | 3006.23 |
| 0.24 | 28.78 | 2825.31 | 120.86 | 2833.05 |
| 0.30 | 28.78 | 2651.90 | 120.66 | 2660.12 |
| 0.36 | 28.78 | 2478.76 | 120.43 | 2487.52 |
| 0.42 | 28.78 | 2305.97 | 120.15 | 2315.34 |
| 0.48 | 28.78 | 2133.57 | 119.85 | 2143.65 |
| 0.54 | 28.78 | 1961.61 | 119.52 | 1972.50 |
| 0.60 | 28.78 | 1790.12 | 119.18 | 1801.98 |
| 0.66 | 28.78 | 1619.12 | 118.82 | 1632.15 |
| 0.72 | 28.78 | 1448.64 | 118.45 | 1463.09 |
| 0.78 | 28.78 | 1278.57 | 111.04 | 1292.95 |
| 0.84 | 28.78 | 1119.10 | 103.62 | 1133.40 |
| 0.90 | 28.78 | 970.29 | 96.26 | 984.51 |
| 0.96 | 28.78 | 832.05 | 89.01 | 846.21 |
| 1.02 | 28.78 | 704.22 | 81.91 | 718.37 |
| 1.08 | 28.78 | 586.58 | 75.02 | 600.80 |
| 1.14 | 28.78 | 478.84 | 68.36 | 493.26 |
| 1.20 | 28.78 | 380.65 | 61.96 | 395.49 |
| 1.26 | 28.78 | 291.66 | 55.85 | 307.28 |
| 1.32 | 28.78 | 211.44 | 50.03 | 228.51 |
| 1.38 | 28.78 | 139.59 | 44.52 | 159.47 |
| 1.44 | 28.78 | 75.64 | 39.33 | 101.79 |
| 1.50 | 28.78 | 19.15 | 34.46 | 62.68 |
| 1.56 | 28.78 | 33.10 | 29.91 | 61.48 |
| 1.62 | 28.78 | 76.03 | 25.68 | 88.09 |
| 1.68 | 28.78 | 112.89 | 21.77 | 119.03 |
| 1.74 | 28.78 | 144.14 | 18.17 | 147.54 |
| 1.80 | 28.78 | 170.22 | 14.87 | 172.15 |
| 1.86 | 28.78 | 191.55 | 11.86 | 192.65 |
| 1.92 | 28.78 | 208.56 | 9.13 | 209.16 |
| 1.98 | 28.78 | 221.66 | 6.67 | 221.96 |
| 2.04 | 28.78 | 231.21 | 4.46 | 231.34 |
| 2.10 | 28.78 | 237.60 | 2.49 | 237.64 |
| 2.16 | 28.78 | 241.16 | 0.75 | 241.16 |
| 2.22 | 28.78 | 242.22 | 0.77 | 242.23 |
| 2.28 | 28.78 | 241.10 | 2.10 | 241.12 |
| 2.34 | 28.78 | 238.06 | 3.24 | 238.13 |
| 2.40 | 28.78 | 233.39 | 4.21 | 233.51 |
| 2.46 | 28.78 | 227.33 | 5.02 | 227.50 |
| 2.52 | 28.78 | 220.11 | 5.68 | 220.33 |
| 2.58 | 28.78 | 211.93 | 6.22 | 212.20 |
| 2.64 | 28.78 | 202.98 | 6.63 | 203.31 |
| 2.70 | 28.78 | 193.45 | 6.93 | 193.82 |
| 2.76 | 28.78 | 183.48 | 7.14 | 183.89 |
| 2.82 | 28.78 | 173.21 | 7.26 | 173.67 |
| 2.88 | 28.78 | 162.77 | 7.30 | 163.26 |
| 2.94 | 28.78 | 152.28 | 7.27 | 152.80 |
| 3.00 | 28.78 | 141.82 | 7.18 | 142.36 |
| 3.06 | 28.78 | 131.48 | 7.05 | 132.05 |
| 3.12 | 28.78 | 121.34 | 6.87 | 121.93 |
| 3.18 | 28.78 | 111.46 | 6.65 | 112.06 |
| 3.24 | 28.78 | 101.89 | 6.41 | 102.49 |
| 3.30 | 28.78 | 92.67 | 6.14 | 93.28 |
| 3.36 | 28.78 | 83.84 | 5.85 | 84.45 |
| 3.42 | 28.78 | 75.43 | 5.54 | 76.03 |
| 3.48 | 28.78 | 67.45 | 5.23 | 68.05 |
| 3.54 | 28.78 | 59.92 | 4.91 | 60.52 |
| 3.60 | 28.78 | 52.85 | 4.59 | 53.44 |
| 3.66 | 28.78 | 46.24 | 4.27 | 46.82 |
| 3.72 | 28.78 | 40.09 | 3.95 | 40.67 |
| 3.78 | 28.78 | 34.40 | 3.64 | 34.97 |
| 3.84 | 28.78 | 29.16 | 3.33 | 29.73 |
| 3.90 | 28.78 | 24.36 | 3.03 | 24.92 |



| Y | A _r | σ _r | τ _r | σ _{id} |
|------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| [m] | [cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 3.96 | 28.78 | 19.99 | 2.75 | 20.55 |
| 4.02 | 28.78 | 16.03 | 2.47 | 16.59 |
| 4.08 | 28.78 | 12.46 | 2.21 | 13.04 |
| 4.14 | 28.78 | 9.28 | 1.95 | 9.88 |
| 4.20 | 28.78 | 6.45 | 1.72 | 7.11 |
| 4.26 | 28.78 | 3.97 | 1.49 | 4.74 |
| 4.32 | 28.78 | 1.81 | 1.28 | 2.86 |
| 4.38 | 28.78 | 1.05 | 1.09 | 2.15 |
| 4.44 | 28.78 | 2.59 | 0.90 | 3.03 |
| 4.50 | 28.78 | 3.87 | 0.73 | 4.07 |
| 4.56 | 28.78 | 4.90 | 0.58 | 5.01 |
| 4.62 | 28.78 | 5.72 | 0.44 | 5.77 |
| 4.68 | 28.78 | 6.32 | 0.31 | 6.34 |
| 4.74 | 28.78 | 6.74 | 0.19 | 6.75 |
| 4.80 | 28.78 | 7.00 | 0.08 | 7.00 |
| 4.86 | 28.78 | 7.10 | 0.01 | 7.10 |
| 4.92 | 28.78 | 7.07 | 0.09 | 7.07 |
| 4.98 | 28.78 | 6.92 | 0.16 | 6.92 |
| 5.04 | 28.78 | 6.67 | 0.22 | 6.68 |
| 5.10 | 28.78 | 6.33 | 0.27 | 6.35 |
| 5.16 | 28.78 | 5.93 | 0.31 | 5.95 |
| 5.22 | 28.78 | 5.46 | 0.34 | 5.49 |
| 5.28 | 28.78 | 4.95 | 0.36 | 4.99 |
| 5.34 | 28.78 | 4.42 | 0.37 | 4.46 |
| 5.40 | 28.78 | 3.86 | 0.38 | 3.91 |
| 5.46 | 28.78 | 3.30 | 0.37 | 3.36 |
| 5.52 | 28.78 | 2.75 | 0.36 | 2.82 |
| 5.58 | 28.78 | 2.21 | 0.34 | 2.29 |
| 5.64 | 28.78 | 1.71 | 0.31 | 1.79 |
| 5.70 | 28.78 | 1.25 | 0.27 | 1.34 |
| 5.76 | 28.78 | 0.85 | 0.22 | 0.93 |
| 5.82 | 28.78 | 0.51 | 0.17 | 0.59 |
| 5.88 | 28.78 | 0.25 | 0.11 | 0.31 |
| 5.94 | 28.78 | 0.07 | 0.04 | 0.10 |
| 6.00 | 28.78 | 0.00 | 0.04 | 0.07 |

Verifica fessurazione

**Risultati per inviluppo**Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

| | |
|--------------------|---|
| C | Indice della combinazione |
| Tipo | Tipo combinazione |
| Sisma | Combinazione sismica |
| FS _{SCO} | Coeff. di sicurezza allo scorrimento |
| FS _{RIB} | Coeff. di sicurezza al ribaltamento |
| FS _{QLIM} | Coeff. di sicurezza a carico limite |
| FS _{STAB} | Coeff. di sicurezza a stabilità globale |
| FS _{HYD} | Coeff. di sicurezza a sifonamento |
| FS _{UPL} | Coeff. di sicurezza a sollevamento |

| n° | Tipo | Sismica | FS _{SCO} | FS _{RIB} | FS _{QLIM} | FS _{STAB} | FS _{HYD} | FS _{UPL} |
|----|--------------|---------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | STR A1-M1-R3 | | 1.547 | | | | | |
| 2 | STR A1-M1-R3 | H | 1.707 | | | | | |
| 3 | GEO A2-M2-R2 | | | | | 10.823 | | |
| 4 | GEO A2-M2-R2 | H | | | | 10.795 | | |
| 5 | EQU | | | 1.994 | | | | |
| 6 | EQU | H | | 2.040 | | | | |

Verifiche portanza verticale e trasversale

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| n° | Indice palo |
| N | Carico verticale agente alla testa del palo, espresso in [kg] |
| Pd | Portanza di progetto, espresso in [kg] |
| FS _v | Fattore di sicurezza (Pd/N) |
| T | Carico orizzontale agente alla testa del palo, espresso in [kg] |
| Td | Portanza trasversale di progetto, espresso in [kg] |
| FS _o | Fattore di sicurezza (Td/T) |

| n° | N | Pd | FS _v | T | Td | FS _o |
|----|-------|-------|-----------------|-------|------|-----------------|
| | [kg] | [kg] | | [kg] | [kg] | |
| 1 | 13770 | 23058 | 1.675 | -2249 | 2258 | 1.004 |

Dettagli calcolo portanza verticale

Simbologia adottata

| | |
|-----------------------------------|--|
| n° | Indice palo |
| N _c , N _q | Coeff. di capacità portante |
| N' _c , N' _q | Coeff. di capacità portante corretti |
| Z _c | Profondità andamento pressione geostatica, espressa in [m] |



Pp, Pl Portanza di punta e laterale caratteristica, espresse in [kg]
A Attrito negativo, espresso in [kg]
Wp Peso palo, espresso in [kg]

| n° | Nc | N'c | Nq | N'q | Zc | Pp | Pl | A | Wp |
|----|--------|--------|--------|--------|-----|----------------|----------------|------|------|
| | | | | | [m] | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] |
| 1 | 29.236 | 29.236 | 15.896 | 15.896 | -- | 16279 16279 | 31961 31961 | 0 | 384 |

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
Ms Momento stabilizzante, espresso in [kgm]
Mr Momento ribaltante, espresso in [kgm]
FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

| n° | Ms | Mr | FS |
|----|-------|-------|-------|
| | [kgm] | [kgm] | |
| 5 | 15411 | 7728 | 1.994 |

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice combinazione
C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R Raggio, espresso in [m]
FS Fattore di sicurezza

| Ic | C | R | FS |
|----|-------------|------|--------|
| | [m] | [m] | |
| 4 | -2.00; 1.00 | 4.25 | 10.795 |

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]
Qy carico sulla striscia espresso in [kg]
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
 ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cmq]



| n° | W [kg] | Qy [kg] | b [m] | α [°] | ϕ [°] | c [kg/cmq] | u [kg/cmq] | Tx; Ty [kg] |
|----|-----------|------------|--------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| 1 | 119 | 294 | 2.14 - 0.29 | 70.033 | 30.000 | 0.00 | 0.041 | |
| 2 | 316 | 294 | 0.29 | 60.757 | 30.000 | 0.00 | 0.107 | |
| 3 | 451 | 294 | 0.29 | 53.372 | 30.000 | 0.00 | 0.153 | |
| 4 | 556 | 294 | 0.29 | 47.133 | 30.000 | 0.00 | 0.189 | |
| 5 | 641 | 294 | 0.29 | 41.568 | 30.000 | 0.00 | 0.218 | |
| 6 | 735 | 294 | 0.29 | 36.453 | 30.000 | 0.00 | 0.242 | |
| 7 | 1079 | 294 | 0.29 | 31.659 | 30.000 | 0.00 | 0.262 | |
| 8 | 1697 | 84 | 0.29 | 27.103 | 30.000 | 0.00 | 0.256 | -5432; 25332 |
| 9 | 1941 | 0 | 0.29 | 22.726 | 30.000 | 0.00 | 0.163 | |
| 10 | 671 | 0 | 0.29 | 18.487 | 30.000 | 0.00 | 0.123 | |
| 11 | 494 | 0 | 0.29 | 14.350 | 30.000 | 0.00 | 0.132 | |
| 12 | 407 | 0 | 0.29 | 10.289 | 30.000 | 0.00 | 0.138 | |
| 13 | 420 | 0 | 0.29 | 6.280 | 30.000 | 0.00 | 0.143 | |
| 14 | 426 | 0 | 0.29 | 2.301 | 30.000 | 0.00 | 0.145 | |
| 15 | 427 | 0 | 0.29 | -1.666 | 30.000 | 0.00 | 0.145 | |
| 16 | 421 | 0 | 0.29 | -5.642 | 30.000 | 0.00 | 0.143 | |
| 17 | 409 | 0 | 0.29 | -9.644 | 30.000 | 0.00 | 0.139 | |
| 18 | 391 | 0 | 0.29 | -13.696 | 30.000 | 0.00 | 0.133 | |
| 19 | 367 | 0 | 0.29 | -17.819 | 30.000 | 0.00 | 0.125 | |
| 20 | 336 | 0 | 0.29 | -22.040 | 30.000 | 0.00 | 0.114 | |
| 21 | 297 | 0 | 0.29 | -26.392 | 30.000 | 0.00 | 0.101 | |
| 22 | 249 | 0 | 0.29 | -30.916 | 30.000 | 0.00 | 0.085 | |
| 23 | 192 | 0 | 0.29 | -35.667 | 30.000 | 0.00 | 0.065 | |
| 24 | 124 | 0 | 0.29 | -40.724 | 30.000 | 0.00 | 0.042 | |
| 25 | 74 | 0 | -5.21 - 0.29 | -44.948 | 30.000 | 0.00 | 0.015 | |

Resistenza al taglio pali 104699 [kg]

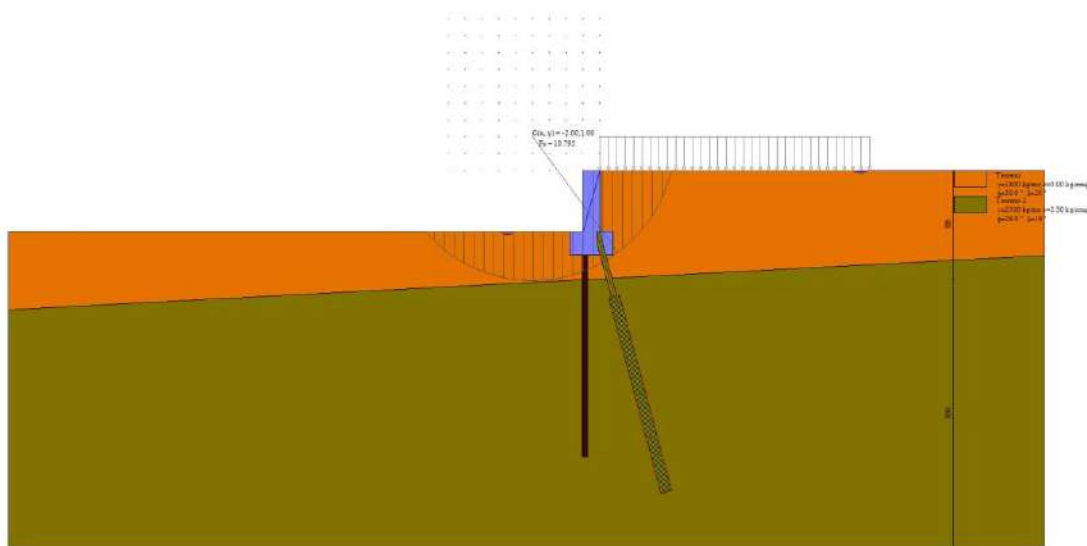


Fig. 22 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Tiranti



Simbologia adottata

| | |
|-----|--|
| n° | Indice tirante (tra parentesi viene indicata la posizione P: paramento, F: fondazione) |
| Lt | Lunghezza totale, espressa in [m] |
| Lf | Lunghezza bulbo fondazione, espressa in [m] |
| R1 | Resistenza allo sfilamento del tirante dal terreno, espressa in [kg] |
| R2 | Resistenza di aderenza malta-armatura, espresso in [kg] |
| R3 | Resistenza malta, espresso in [kg] |
| R | Resistenza (minimo tra R1, R2 e R3), espresso in [kg] |
| N | Tiro in esercizio sul tirante, espresso in [kg] |
| FS | Fattore di sicurezza (rapporto R/N) |
| Rs | Resistenza di progetto allo snervamento, espresso in [kg] |
| FSg | Fattore di sicurezza verifica di gerarchia (rapporto Rs/R1) |

| n° | Yt | Lt | Lf | R1 | R2 | R3 | R | N | FS | Rs | FSg |
|----|------|------|------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|------|-----|
| | [m] | [m] | [m] | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] | | [kg] | |
| 1 | 1.50 | 3.00 | 5.00 | 28897 | 194226 | 351356 | 28897 | 14212 | 2.033 | -- | -- |

| n° | Yt | Lt | Lf | R1 | R2 | R3 | R | N | FS | Rs | FSg |
|----|------|------|------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|------|-----|
| | [m] | [m] | [m] | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] | | [kg] | |
| 1 | 1.50 | 2.70 | 4.70 | 28897 | 194226 | 351356 | 28897 | 12878 | 2.244 | -- | -- |

| n° | Yt | Lt | Lf | R1 | R2 | R3 | R | N | FS | Rs | FSg |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|------|-----|
| | [m] | [m] | [m] | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] | | [kg] | |
| 1 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100.000 | -- | -- |

| n° | Yt | Lt | Lf | R1 | R2 | R3 | R | N | FS | Rs | FSg |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|------|-----|
| | [m] | [m] | [m] | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] | | [kg] | |
| 1 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100.000 | -- | -- |

Sollecitazioni

Paramento

| n° | X | Nmin | Nmax | Tmin | Tmax | Mmin | Mmax |
|----|-------|------|------|------|------|-------|-------|
| | [m] | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] | [kgm] | [kgm] |
| 1 | 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | -0.09 | 113 | 113 | 30 | 48 | 1 | 2 |
| 3 | -0.18 | 225 | 225 | 71 | 107 | 6 | 9 |
| 4 | -0.27 | 338 | 338 | 122 | 176 | 14 | 22 |
| 5 | -0.36 | 450 | 450 | 184 | 259 | 28 | 41 |
| 6 | -0.45 | 563 | 563 | 255 | 357 | 48 | 68 |
| 7 | -0.54 | 675 | 675 | 338 | 469 | 74 | 105 |
| 8 | -0.63 | 788 | 788 | 430 | 594 | 109 | 153 |
| 9 | -0.72 | 900 | 900 | 533 | 733 | 152 | 212 |
| 10 | -0.81 | 1013 | 1013 | 646 | 885 | 205 | 285 |
| 11 | -0.90 | 1125 | 1125 | 770 | 1051 | 269 | 372 |
| 12 | -0.99 | 1238 | 1238 | 904 | 1230 | 344 | 474 |
| 13 | -1.08 | 1350 | 1350 | 1048 | 1423 | 432 | 594 |
| 14 | -1.17 | 1463 | 1463 | 1203 | 1629 | 533 | 731 |
| 15 | -1.26 | 1575 | 1575 | 1368 | 1848 | 648 | 887 |
| 16 | -1.35 | 1688 | 1688 | 1543 | 2082 | 779 | 1064 |
| 17 | -1.44 | 1800 | 1800 | 1729 | 2328 | 927 | 1262 |
| 18 | -1.53 | 1913 | 1913 | 1925 | 2588 | 1091 | 1484 |
| 19 | -1.62 | 2025 | 2025 | 2132 | 2862 | 1273 | 1729 |
| 20 | -1.71 | 2138 | 2138 | 2348 | 3148 | 1475 | 1999 |



| n° | X | N _{min} | N _{max} | T _{min} | T _{max} | M _{min} | M _{max} |
|----|-------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | [m] | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] | [kgm] | [kgm] |
| 21 | -1.80 | 2250 | 2250 | 2576 | 3449 | 1696 | 2296 |

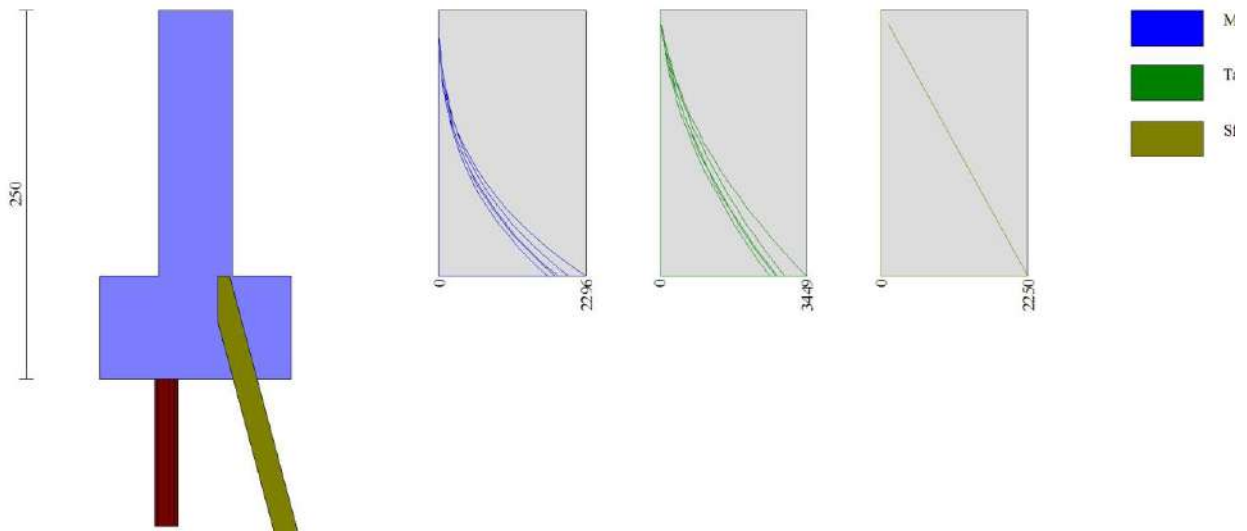


Fig. 23 - Paramento (Inviluppo)

Piastra fondazione

Scarichi in testa ai pali

| n° | N | M | T |
|----|-------|-------|-------|
| | [kg] | [kgm] | [kg] |
| 1 | 13770 | -2463 | -2249 |

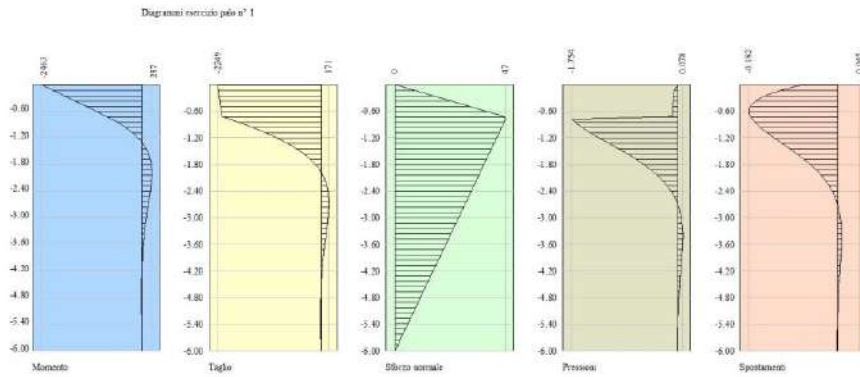


Fig. 24 - Sollecitazioni palo (Palo n° 1)

| n° | N [kg] | M [kgm] | T [kg] |
|----|-----------|------------|-----------|
| 1 | 13123 | -2263 | -1990 |

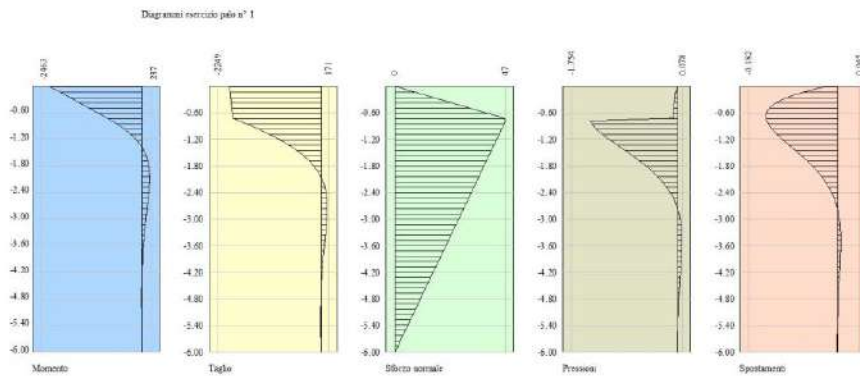


Fig. 25 - Sollecitazioni palo (Palo n° 1)

| n° | N [kg] | M [kgm] | T [kg] |
|----|-----------|------------|-----------|
| 1 | 11408 | -2116 | -1741 |

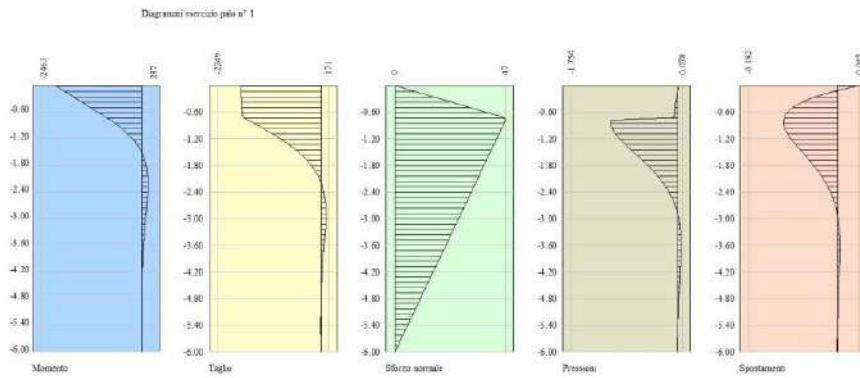


Fig. 26 - Sollecitazioni palo (Palo n° 1)

| n° | N | M | T |
|----|-------|-------|-------|
| | [kg] | [kgm] | [kg] |
| 1 | 11408 | -2116 | -1741 |

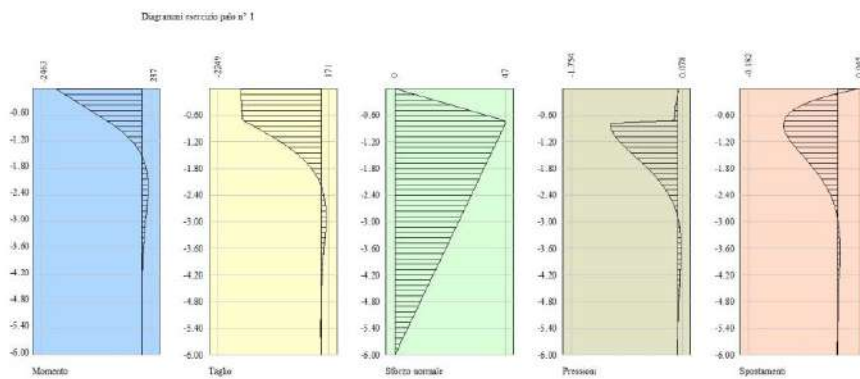


Fig. 27 - Sollecitazioni palo (Palo n° 1)



| n° | N | M | T |
|----|-------|-------|-------|
| | [kg] | [kgm] | [kg] |
| 1 | 11408 | -2116 | -1741 |

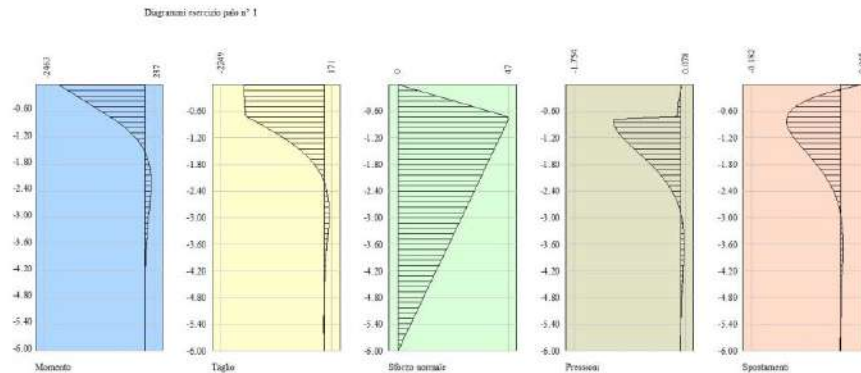


Fig. 28 - Sollecitazioni palo (Palo n° 1)

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- n° indice sezione
- Y ordinata sezione espressa in [m]
- B larghezza sezione espressa in [cm]
- H altezza sezione espressa in [cm]
- Afi area ferri inferiori espressa in [cmq]
- Afs area ferri superiori espressa in [cmq]
- M momento agente espressa in [kgm]
- N sforzo normale agente espressa in [kg]
- Mu momento ultimi espresso in [kgm]
- Nu sforzo normale ultimo espressa in [kg]
- FS fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Elementi calcolati a piastra

Simbologia adottata

- n° indice sezione
- Y ordinata sezione espressa in [m]



| | |
|----------|---|
| B | larghezza sezione espresso in [cm] |
| H | altezza sezione espressa in [cm] |
| Afi, Afs | area ferri inferiori e superiori, espresso in [cmq] |
| Mp, Mn | momento positivo e negativo agente espressa in [kgm] |
| Mu | momento ultimi espresso in [kgm] |
| FS | fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente) |

Paramento

| n° | Y | B | H | Afi | Afs | M | N | Mu | Nu | FS |
|----|-------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|--------|----------|
| | [m] | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kg] | [kgm] | [kg] | |
| 1 | 0.00 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 2 | -0.09 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 3 | -0.18 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 4 | -0.27 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 5 | -0.36 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 6 | -0.45 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 68 | 563 | 52764 | 436345 | 775.724 |
| 7 | -0.54 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 105 | 675 | 56942 | 366716 | 543.283 |
| 8 | -0.63 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 153 | 788 | 56621 | 292282 | 371.152 |
| 9 | -0.72 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 212 | 900 | 51810 | 219758 | 244.176 |
| 10 | -0.81 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 285 | 1013 | 44679 | 158784 | 156.824 |
| 11 | -0.90 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 372 | 1125 | 37965 | 114835 | 102.076 |
| 12 | -0.99 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 474 | 1238 | 31866 | 83112 | 67.161 |
| 13 | -1.08 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 594 | 1350 | 27970 | 63594 | 47.107 |
| 14 | -1.17 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 731 | 1463 | 25432 | 50883 | 34.792 |
| 15 | -1.26 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 887 | 1575 | 23656 | 41989 | 26.660 |
| 16 | -1.35 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1064 | 1688 | 22199 | 35204 | 20.862 |
| 17 | -1.44 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1262 | 1800 | 21073 | 30046 | 16.692 |
| 18 | -1.53 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1484 | 1913 | 20197 | 26037 | 13.614 |
| 19 | -1.62 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1729 | 2025 | 19500 | 22842 | 11.280 |
| 20 | -1.71 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1999 | 2138 | 18932 | 20244 | 9.471 |
| 21 | -1.80 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 2296 | 2250 | 18463 | 18095 | 8.042 |

Fondazione

| Is | Afi | Afs | Mp | Mn | Mu | FS |
|--------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|
| | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [kgm] | |
| 1-1-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 1-2-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 1-3-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 1-4-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-5-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-6-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-7-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-8-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-9-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-10-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-11-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-12-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-13-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-14-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-15-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-16-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-17-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-18-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-19-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-20-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-21-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-22-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |



| Is | Afi [cmq] | Afs [cmq] | Mp [kgm] | Mn [kgm] | Mu [kgm] | FS |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|---------|
| 1-23-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-24-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-25-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-26-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-27-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-28-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-29-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-30-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-31-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-32-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-33-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-34-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-35-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-36-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-37-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-38-P | 6.03 | 4.02 | 70 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-39-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-40-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-41-P | 6.03 | 4.02 | 70 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-42-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-43-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-44-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-45-P | 6.03 | 4.02 | 70 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-46-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-47-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-48-P | 6.03 | 4.02 | 70 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-49-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-50-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-51-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-52-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-53-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-54-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-55-P | 6.03 | 4.02 | 8 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-56-P | 6.03 | 4.02 | 4 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-57-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 1-58-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 1-59-P | 6.03 | 4.02 | -4 | 7 | 15506 | 100.000 |
| 3-1-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 10 | 15506 | 100.000 |
| 3-2-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 2 | 15506 | 100.000 |
| 3-3-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 1 | 15506 | 100.000 |
| 3-4-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 3-5-P | 6.03 | 4.02 | 8 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 3-6-P | 6.03 | 4.02 | 2 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 3-7-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 3-8-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-9-P | 6.03 | 4.02 | -3 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-10-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 3-11-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-12-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 3-13-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-14-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-15-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-16-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-17-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-18-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-19-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-20-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-21-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 3-22-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-23-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 3 | -10399 | 100.000 |
| 3-24-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-25-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-26-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-27-P | 6.03 | 4.02 | 70 | 0 | -10399 | 100.000 |



| Is | Afi [cmq] | Afs [cmq] | Mp [kgm] | Mn [kgm] | Mu [kgm] | FS |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 3-28-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-29-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-30-P | 6.03 | 4.02 | 70 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-31-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-32-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-33-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-34-P | 6.03 | 4.02 | 70 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-35-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-36-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-37-P | 6.03 | 4.02 | 70 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-38-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-39-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 3-40-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-41-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-42-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-43-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-44-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-45-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-46-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-47-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-48-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 3-49-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-50-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 3-51-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-52-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-53-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 3-54-P | 6.03 | 4.02 | -3 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 3-55-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 1 | 15506 | 100.000 |
| 3-56-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 2 | 15506 | 100.000 |
| 3-57-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 10 | 15506 | 100.000 |
| 3-58-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 7 | 15506 | 100.000 |
| 3-59-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 1 | 15506 | 100.000 |
| 4-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 4-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 4-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 4-4-S | 8.04 | 4.02 | -4 | 0 | -10509 | 33.831 |
| 4-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 8 | -10509 | 95.013 |
| 4-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 5-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 5-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 5-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 5-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 33.636 |
| 5-5-S | 8.04 | 4.02 | 8 | 1 | -10509 | 100.000 |
| 5-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -2 | 20854 | 100.000 |
| 6-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 6-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 6-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 6-4-S | 8.04 | 4.02 | 70 | 0 | -10509 | 33.292 |
| 6-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 1 | -10509 | 99.415 |
| 6-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 7-1-S | 8.04 | 4.02 | 70 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 7-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 7-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 7-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 33.716 |
| 7-5-S | 8.04 | 4.02 | 70 | 1 | -10509 | 100.000 |
| 7-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 8-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 8-2-S | 8.04 | 4.02 | 70 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 8-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 8-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 33.421 |
| 8-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 99.550 |
| 8-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |



| Is | Afi [cmq] | Afs [cmq] | Mp [kgm] | Mn [kgm] | Mu [kgm] | FS |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 9-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 9-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 9-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 9-4-S | 8.04 | 4.02 | -4 | 0 | -10509 | 33.613 |
| 9-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 1 | -10509 | 100.000 |
| 9-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 10-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 10-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 10-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 10-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 33.523 |
| 10-5-S | 8.04 | 4.02 | 8 | 0 | -10509 | 99.906 |
| 10-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 11-1-S | 6.03 | 4.02 | -4 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 11-2-S | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10513 | 100.000 |
| 11-3-S | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10513 | 100.000 |
| 11-4-S | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10513 | 33.532 |
| 11-5-S | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10513 | 99.921 |
| 11-6-S | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 12-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 12-2-S | 8.04 | 4.02 | 8 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 12-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 12-4-S | 8.04 | 4.02 | -2 | 0 | -10509 | 33.523 |
| 12-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 99.906 |
| 12-6-S | 8.04 | 4.02 | 3 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 13-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 13-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 13-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 13-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 33.613 |
| 13-5-S | 8.04 | 4.02 | 8 | 1 | -10509 | 100.000 |
| 13-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -4 | 20854 | 100.000 |
| 14-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 14-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 14-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 14-4-S | 8.04 | 4.02 | 70 | 0 | -10509 | 33.421 |
| 14-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 99.550 |
| 14-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 15-1-S | 8.04 | 4.02 | 70 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 15-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 15-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 15-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 33.716 |
| 15-5-S | 8.04 | 4.02 | 70 | 1 | -10509 | 100.000 |
| 15-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 16-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 16-2-S | 8.04 | 4.02 | 70 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 16-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 16-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 33.292 |
| 16-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 1 | -10509 | 99.415 |
| 16-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 17-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 17-2-S | 8.04 | 4.02 | 8 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 17-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 17-4-S | 8.04 | 4.02 | -2 | 0 | -10509 | 33.636 |
| 17-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 1 | -10509 | 100.000 |
| 17-6-S | 8.04 | 4.02 | 3 | 1 | 20854 | 100.000 |
| 18-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 18-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 18-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |



| Is | Afi [cmq] | Afs [cmq] | Mp [kgm] | Mn [kgm] | Mu [kgm] | FS |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|---------|
| 18-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 33.831 |
| 18-5-S | 8.04 | 4.02 | 8 | 8 | -10509 | 95.013 |
| 18-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |

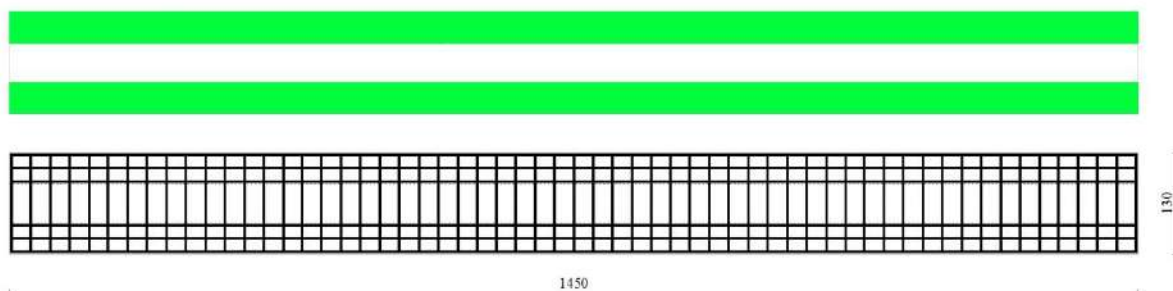


Fig. 29 - Verifiche a flessione dir. X (Inviluppo)

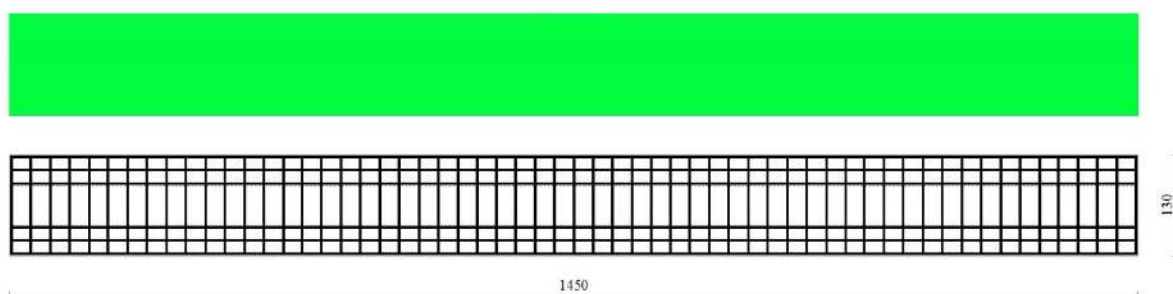


Fig. 30 - Verifiche a flessione dir. Y (Inviluppo)

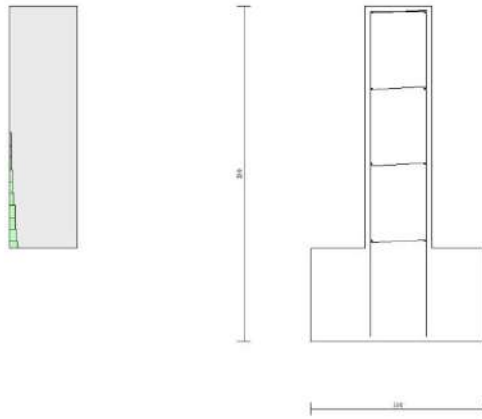


Fig. 31 - Verifiche a flessione (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

| | |
|-----------|---|
| n° | indice sezione |
| Y | ordinata sezione espressa in [m] |
| B | larghezza sezione espresso in [cm] |
| H | altezza sezione espressa in [cm] |
| A_{fw} | area ferri a taglio espresso in [cm ²] |
| θ | inclinazione dei puntoni di calcestruzzo |
| VR_{cd} | resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg] |
| VR_{sd} | resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg] |
| VR_d | resistenza di progetto a taglio (min(VR_{cd} , VR_{sd})) espresso in [kg] |
| T | taglio agente espressa in [kg] |

FS fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente) Elementi calcolati a piastra

Simbologia adottata

| | |
|----------------|---|
| I_s | indice sezione |
| B | larghezza sezione espresso in [cm] |
| H | altezza sezione espressa in [cm] |
| $\cotg \theta$ | inclinazione delle bielle compresse |
| θ | inclinazione dei puntoni di calcestruzzo |
| V_{Rcd} | resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg] |
| V_{Rsd} | resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg] |
| V_{Rd} | resistenza di progetto a taglio espresso in [kg] |
| T | taglio agente espressa in [kg] |
| FS | fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente) |



Paramento

| n° | Y [m] | B [cm] | H [cm] | Afw [cmq] | cotθ | V _{Rcd} [kg] | V _{Rsd} [kg] | V _{Rd} [kg] | T [kg] | FS |
|----|----------|-----------|-----------|--------------|------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| 1 | 0.00 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19550 | 0 | 100.000 |
| 2 | -0.09 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19566 | 48 | 404.642 |
| 3 | -0.18 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19582 | 107 | 182.837 |
| 4 | -0.27 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19598 | 176 | 111.211 |
| 5 | -0.36 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19613 | 259 | 75.781 |
| 6 | -0.45 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19629 | 357 | 54.959 |
| 7 | -0.54 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19645 | 469 | 41.890 |
| 8 | -0.63 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19661 | 594 | 33.085 |
| 9 | -0.72 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19677 | 733 | 26.844 |
| 10 | -0.81 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19693 | 885 | 22.246 |
| 11 | -0.90 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19709 | 1051 | 18.753 |
| 12 | -0.99 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19725 | 1230 | 16.035 |
| 13 | -1.08 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19740 | 1423 | 13.875 |
| 14 | -1.17 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19756 | 1629 | 12.129 |
| 15 | -1.26 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19772 | 1848 | 10.697 |
| 16 | -1.35 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19788 | 2082 | 9.506 |
| 17 | -1.44 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19804 | 2328 | 8.507 |
| 18 | -1.53 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19820 | 2588 | 7.658 |
| 19 | -1.62 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19836 | 2862 | 6.932 |
| 20 | -1.71 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19851 | 3148 | 6.305 |
| 21 | -1.80 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19867 | 3449 | 5.760 |

Fondazione

| Is | B [cm] | H [cm] | cotg (θ) | V _{Rcd} [kg] | V _{Rsd} [kg] | V _{Rd} [kg] | T [kg] | FS |
|--------|-----------|-----------|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| 1-1-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 8 | 100.000 |
| 1-2-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 8 | 100.000 |
| 1-3-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 8 | 100.000 |
| 1-4-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-5-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-6-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-7-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-8-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-9-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-10-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-11-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-12-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-13-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-14-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-15-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-16-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-17-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-18-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-19-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-20-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-21-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-22-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-23-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-24-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-25-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-26-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-27-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-28-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-29-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |



| Is | B [cm] | H [cm] | cotg (θ) | V _{Rcd} [kg] | V _{Rsd} [kg] | V _{Rd} [kg] | T [kg] | FS |
|--------|-----------|-----------|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| 1-30-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-31-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-32-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-33-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-34-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-35-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-36-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-37-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-38-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-39-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-40-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-41-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-42-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-43-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-44-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-45-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-46-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-47-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-48-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-49-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-50-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-51-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-52-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-53-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-54-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-55-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 3 | 100.000 |
| 1-56-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 3 | 100.000 |
| 1-57-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 3 | 100.000 |
| 1-58-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 3 | 100.000 |
| 1-59-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 8 | 100.000 |
| 3-1-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 96 | 97.016 |
| 3-2-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 96 | 97.016 |
| 3-3-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 96 | 97.016 |
| 3-4-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-5-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-6-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-7-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-8-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-9-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-10-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-11-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-12-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-13-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-14-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-15-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-16-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-17-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-18-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-19-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-20-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-21-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-22-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-23-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-24-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-25-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-26-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-27-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-28-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-29-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-30-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-31-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-32-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-33-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-34-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |



| Is | B [cm] | H [cm] | cotg (θ) | V _{Rcd} [kg] | V _{Rsd} [kg] | V _{Rd} [kg] | T [kg] | FS |
|--------|-----------|-----------|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| 3-35-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-36-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-37-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-38-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-39-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-40-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-41-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-42-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-43-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-44-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-45-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-46-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-47-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-48-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-49-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-50-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-51-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-52-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-53-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-54-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-55-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 96 | 97.016 |
| 3-56-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 96 | 97.016 |
| 3-57-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 96 | 97.016 |
| 3-58-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 96 | 97.016 |
| 3-59-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 88 | 100.000 |
| 4-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 167 | 100.000 |
| 4-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 167 | 100.000 |
| 4-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 167 | 100.000 |
| 4-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1009 | 22.204 |
| 4-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1009 | 22.204 |
| 4-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 579 | 38.691 |
| 5-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 5-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 5-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 5-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1078 | 20.796 |
| 5-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1078 | 20.796 |
| 5-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.591 |
| 6-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 6-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 6-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 6-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1077 | 20.811 |
| 6-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1077 | 20.811 |
| 6-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.648 |
| 7-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 7-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 7-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 7-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.832 |
| 7-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.832 |
| 7-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 527 | 42.560 |
| 8-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 8-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 8-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 8-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.821 |
| 8-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.821 |
| 8-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.594 |
| 9-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 9-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 9-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 9-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.837 |
| 9-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.837 |
| 9-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.592 |
| 10-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 10-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 10-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |



| Is | B | H | cotg (θ) | V _{Rcd} | V _{Rsd} | V _{Rd} | T | FS |
|--------|-------|-------|----------|------------------|------------------|-----------------|------|---------|
| | [cm] | [cm] | | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] | |
| 10-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.836 |
| 10-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.836 |
| 10-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.620 |
| 11-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 11-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 11-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 11-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.832 |
| 11-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.832 |
| 11-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.604 |
| 12-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 12-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 12-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 12-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.836 |
| 12-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.836 |
| 12-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.620 |
| 13-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 13-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 13-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 13-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.837 |
| 13-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.837 |
| 13-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.592 |
| 14-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 14-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 14-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 14-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.821 |
| 14-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.821 |
| 14-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.594 |
| 15-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 15-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 15-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 15-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.832 |
| 15-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1076 | 20.832 |
| 15-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 527 | 42.560 |
| 16-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 16-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 16-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 16-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1077 | 20.811 |
| 16-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1077 | 20.811 |
| 16-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.648 |
| 17-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 17-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 17-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 169 | 100.000 |
| 17-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1078 | 20.796 |
| 17-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1078 | 20.796 |
| 17-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 526 | 42.591 |
| 18-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 167 | 100.000 |
| 18-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 167 | 100.000 |
| 18-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 167 | 100.000 |
| 18-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1009 | 22.204 |
| 18-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1009 | 22.204 |
| 18-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 579 | 38.691 |

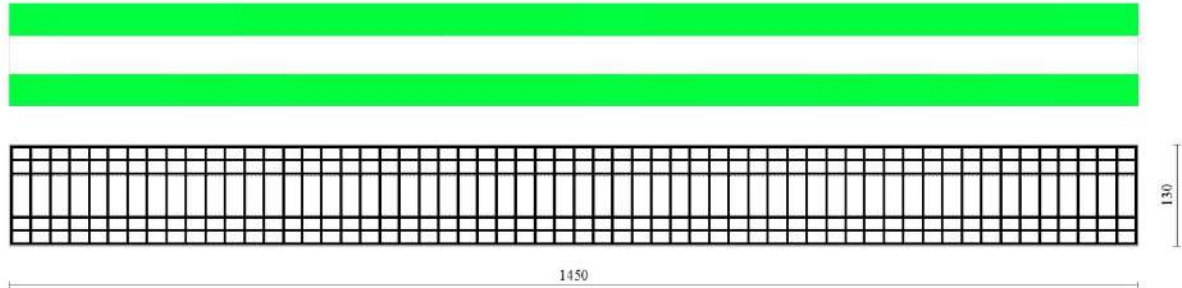


Fig. 32 - Verifiche a taglio dir. X (Inviluppo)

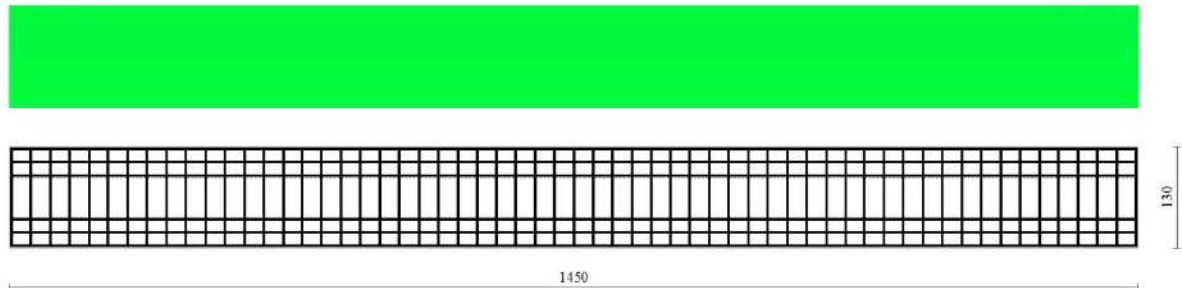


Fig. 33 - Verifiche a taglio dir. Y (Inviluppo)

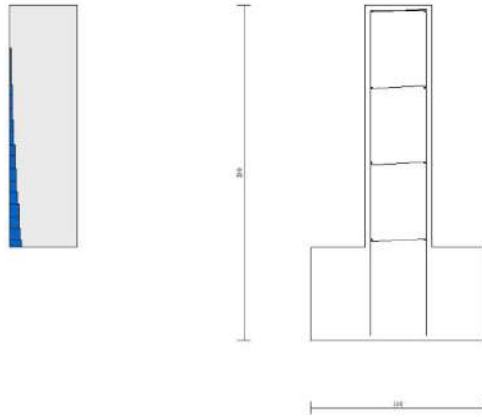


Fig. 34 - Verifiche a taglio (Inviluppo)

Verifiche a fessurazione

Simbologia adottata

- n° indice sezione
- Y ordinata sezione espressa in [m]
- B larghezza sezione espresso in [cm]
- H altezza sezione espressa in [cm]
- Af area ferri zona tesa espresso in [cmq]
- Aeff area efficace espressa in [cmq]
- M momento agente espressa in [kgm]
- Mpf momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
- ϵ deformazione espresso in %
- Sm spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
- w apertura delle fessure espressa in [mm]

Paramento

| n° | Y [m] | B [cm] | H [cm] | Af [cmq] | Aeff [cmq] | M [kgm] | Mpf [kgm] | ϵ [%] | Sm [mm] | w [mm] |
|----|----------|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|-------------------|------------|-----------|
| 1 | 0.00 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 0 | 0 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 2 | -0.09 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1814 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 3 | -0.18 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 6 | 4989 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 4 | -0.27 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 14 | 11368 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 5 | -0.36 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 28 | 29254 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 6 | -0.45 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 48 | 294610 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 7 | -0.54 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 74 | 61802 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 8 | -0.63 | 100 | 50 | 8.04 | 653.42 | 109 | 33874 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 9 | -0.72 | 100 | 50 | 8.04 | 978.16 | 152 | 25592 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 10 | -0.81 | 100 | 50 | 8.04 | 1240.12 | 205 | 21655 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |



| n° | Y | B | H | Af | Aeff | M | Mpf | ε | Sm | w |
|----|-------|------|------|-------|---------|-------|-------|---------------|------|-----------|
| | [m] | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [%] | [mm] | [mm] |
| 11 | -0.90 | 100 | 50 | 8.04 | 1430.49 | 269 | 19373 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 12 | -0.99 | 100 | 50 | 8.04 | 1562.91 | 344 | 17894 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 13 | -1.08 | 100 | 50 | 8.04 | 1656.17 | 432 | 16865 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 14 | -1.17 | 100 | 50 | 8.04 | 1723.89 | 533 | 16111 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 15 | -1.26 | 100 | 50 | 8.04 | 1774.70 | 648 | 15538 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 16 | -1.35 | 100 | 50 | 8.04 | 1813.96 | 779 | 15091 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 17 | -1.44 | 100 | 50 | 8.04 | 1845.06 | 927 | 14732 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 18 | -1.53 | 100 | 50 | 8.04 | 1870.20 | 1091 | 14440 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 19 | -1.62 | 100 | 50 | 8.04 | 1890.88 | 1273 | 14198 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 20 | -1.71 | 100 | 50 | 8.04 | 1908.14 | 1475 | 13995 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 21 | -1.80 | 100 | 50 | 8.04 | 1922.73 | 1696 | 13823 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |



6.2. SEZIONE CENTRALE

Dati

Materiali

Simbologia adottata

n° Indice materiale

Descr Descrizione del materiale

Calcestruzzo armato

Tipo Classe di resistenza del cls

Tipo acciaio Classe di resistenza dell'acciaio

γ Peso specifico, espresso in [kg/mc]

R_{ck} Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kg/cm²]

E Modulo elastico, espresso in [kg/cm²]

ν Coeff. di Poisson

n Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls

ntc Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

Calcestruzzo armato

| n° | Descr | Tipo | Tipo acciaio | γ | R_{ck} | E | ν | n | ntc |
|----|-------------------|---------|--------------|----------|-----------------------|-----------------------|-------|-------|------|
| | | | | [kg/mc] | [kg/cm ²] | [kg/cm ²] | | | |
| 1 | C25/30 | C25/30 | B450C | 2500.00 | 305.91 | 320666 | 0.30 | 15.00 | 0.50 |
| 2 | Materiale tiranti | Rck 250 | S355 | 2500.00 | 250.00 | 306659 | 0.30 | 15.00 | 0.50 |

Tipologie pali

Simbologia adottata

n° Indice tipologia palo

Descr Descrizione tipologia palo

Portanza Contributo portanza palo (laterale e/o punta)

Tecnologia Tecnologia costruttiva (trivellato, infisso o elica continua)

Vincolo Vincolo palo-fondazione: Cerniera o Incastro (libero o impedito di ruotare in testa)

Imat Indice materiale che lo costituisce

BD usa metodo di Bustamante-Doix

| n° | Descr | Portanza | Tecnologia | Vincolo | Imat | BD |
|----|----------------|------------------|------------|------------|------|----|
| 1 | Tipologia palo | Laterale + Punta | Trivellato | Trivellato | 1 | NO |



Tipologie tiranti

Simbologia adottata

n° Indice tipologia tirante
 Descr Descrizione tipologia
 Imat Indice materiale
 D Diametro di perforazione, espresso in [mm]
 Cesp Coeff. di espansione laterale
 Tipo armatura Attivo, Passivo tondini o Passivo tubolare

Caratteristiche:

- per tiranti attivi: numero trefoli e area trefolo espresso in [cmq]
- per tiranti passivi con tondini: numero tondini e diametro tondino espresso in [mm]
- per tiranti passivi con tubolare: diametro e spessore tubolare, espressi in [mm]

| n° | Descr | Imat | D [cm] | Cesp | Tipo armatura | Caratteristiche |
|----|---------|------|-----------|-------|------------------|---------------------------|
| 1 | passivo | 2 | 16.00 | 1.050 | Passivo tubolare | 101.60 [mm] 10.00 [mm] |

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata

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

N numero ordine del punto

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

| n° | X [m] | Y [m] | A [°] |
|----|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 10.00 | 0.00 | 0.000 |

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.000 [°]

Falda

Simbologia adottata

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

N numero ordine del punto

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



| n° | X [m] | Y [m] | A [°] |
|----|----------|----------|----------|
| 1 | -3.00 | -1.30 | 0.000 |
| 2 | -0.50 | -1.30 | 0.000 |
| 3 | 0.00 | 0.00 | 68.962 |
| 4 | 8.00 | 0.00 | 0.000 |

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Paramento

| | | |
|--|---------|---------|
| Materiale | C25/30 | |
| Altezza paramento | 2.00 | [m] |
| Altezza paramento libero | 1.30 | [m] |
| Spessore in sommità | 0.50 | [m] |
| Spessore all'attacco con la fondazione | 0.50 | [m] |
| Inclinazione paramento esterno | 0.00 | [°] |
| Inclinazione paramento interno | 0.00 | [°] |
| Spessore rivestimento | 0.30 | [m] |
| Peso sp. rivestimento | 2000.00 | [kg/mc] |

Fondazione

| | | |
|----------------------------|--------|-----|
| Materiale | C25/30 | |
| Lunghezza mensola di valle | 0.40 | [m] |
| Lunghezza mensola di monte | 0.40 | [m] |
| Lunghezza totale | 1.30 | [m] |
| Inclinazione piano di posa | 0.00 | [°] |
| Spessore | 0.70 | [m] |
| Spessore magrone | 0.00 | [m] |

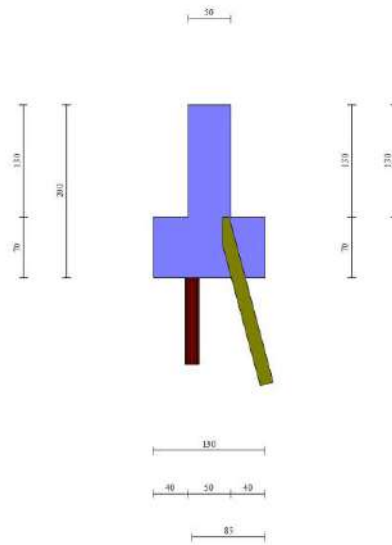


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione pali di fondazione

Simbologia adottata

- n° numero d'ordine della fila
- X ascissa della fila misurata dallo spigolo di monte della fondazione espressa in [m]
- I interasse tra i pali, espressa in [m]
- f franco laterale (distanza minima dal bordo laterale), espressa in [m]
- Np Numero di pali della fila
- D diametro dei pali della fila espresso in [cm]
- L lunghezza dei pali della fila espressa in [m]
- α inclinazione dei pali della fila rispetto alla verticale espressa in [°]
- ALL allineamento dei pali della fila rispetto al baricentro della fondazione (CENTRATI o SFALSATI)

| n° | Tipologia | X [m] | I [m] | f [m] | Np | D [cm] | L [m] | α [°] | ALL |
|----|----------------|----------|----------|----------|----|-----------|----------|-----------------|----------|
| 1 | Tipologia palo | 0.85 | 0.75 | 0.30 | 19 | 16.00 | 6.00 | 0.00 | Centrati |

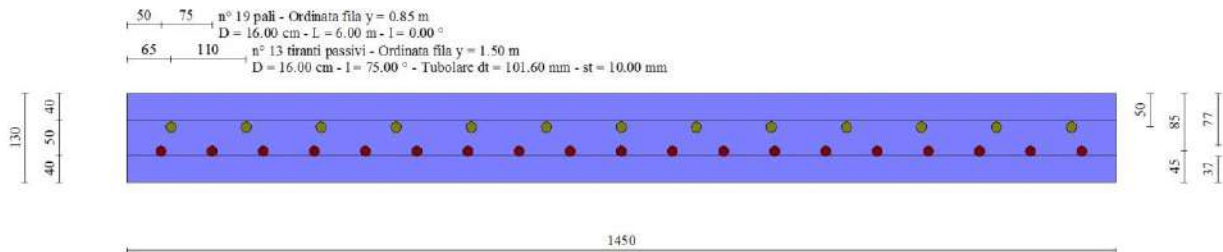


Fig. 2 - Pianta pali

Tiranti di ancoraggio

Simbologia adottata

- n° numero d'ordine della fila
- Dest Destinazione del tirante (Fondazione, Paramento)
- S ordinata della fila misurata dalla testa del muro (se il tirante è posizionato sul paramento), ascissa della fila misurata dal tacco della fondazione (se il tirante è posizionato sulla fondazione) espressa in [m]
- I Interasse tra i tiranti della fila espressa in [m]
- F Franco della fila espressa in [m]
- ALL allineamento dei tiranti della fila (CENTRATI o SFALSATI)
- Nt numero di tiranti della fila
- α inclinazione dei tiranti della fila rispetto all'orizzontale espressa in [°]
- T tiro iniziale espresso in [kg]. Solo per i tiranti attivi
- Lt, Lf Lunghezza totale e di fondazione espressa in [m]. Definiti solo nel caso di Verifica.

| n° | Tipologia | Dest | S [m] | I [m] | F [m] | ALL | Nt | α [°] | T [kg] | Lt [m] | Lf [m] |
|----|-----------|------------|----------|----------|----------|----------|----|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | passivo | Fondazione | 1.50 | 1.10 | 0.30 | Centrati | 13 | 75.00 | -- | 8.00 | 6.00 |

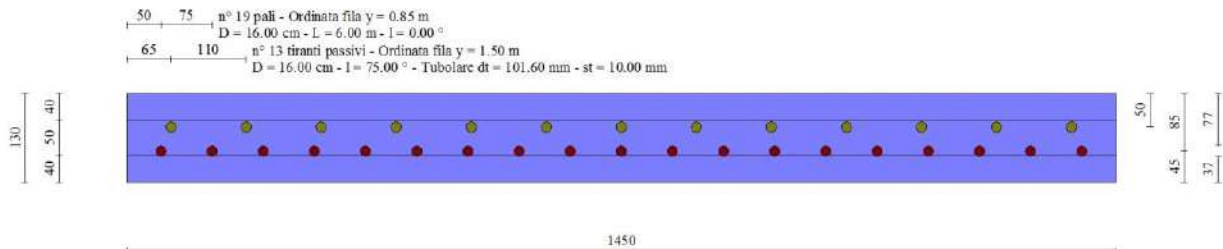


Fig. 3 - Pianta della fondazione con i tiranti

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

- n° Indice del terreno
- Descr Descrizione terreno
- γ Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
- γ_s Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
- ϕ Angolo d'attrito interno espresso in [°]
- δ Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
- c Coesione espressa in [kg/cm²]
- c_a Adesione terra-muro espressa in [kg/cm²]

Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix

- Cesp Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
- τ_l Tensione tangenziale limite, espressa in [kg/cm²]

| n° | Descr | γ [kg/mc] | γ_{sat} [kg/mc] | ϕ [°] | δ [°] | c [kg/cm ²] | c _a [kg/cm ²] | Cesp | τ_l [kg/cm ²] | |
|----|-----------|---------------------|---------------------------|---------------|-----------------|----------------------------|---|-------|-----------------------------------|-------|
| 1 | Terreno | 1800.00 | 2000.00 | 30.000 | 20.000 | 0.00 | 0.00 | 1.000 | 0.00 | (CAR) |
| | | | | 30.000 | 20.000 | 0.00 | 0.00 | | | (MIN) |
| | | | | 30.000 | 20.000 | 0.00 | 0.00 | | | (MED) |
| 2 | Terreno 2 | 2500.00 | 2500.00 | 29.000 | 19.330 | 2.30 | 1.15 | 1.000 | 0.00 | (CAR) |
| | | | | 30.000 | 20.000 | 2.30 | 1.15 | | | (MIN) |
| | | | | 30.000 | 20.000 | 2.30 | 1.15 | | | (MED) |

Stratigrafia



Simbologia adottata

- n° Indice dello strato
- H Spessore dello strato espresso in [m]
- α Inclinazione espressa in [°]
- Terreno Terreno dello strato
- Kwn, Kwt Costante di Winkler normale e tangenziale alla superficie espressa in Kg/cm²/cm
- Per calcolo pali (solo se presenti)
- Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm
- Ks Coefficiente di spinta
- Cesp Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)
- Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')
- Kst_{sta}, Kst_{sis} Coeff. di spinta statico e sismico

| n° | H [m] | α [°] | Terreno | Kwn [Kg/cm ²] | Kwt [Kg/cm ²] | Kw [Kg/cm ²] | Ks | Cesp | Kst _{sta} | Kst _{sis} |
|----|----------|-----------------|-----------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------|-------|--------------------|--------------------|
| 1 | 3.20 | 3.000 | Terreno | 0.000 | 0.000 | 0.500 | 0.000 | 1.050 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 8.00 | 0.000 | Terreno 2 | 0.000 | 0.000 | 10.000 | 0.000 | 1.050 | 0.000 | 0.000 |

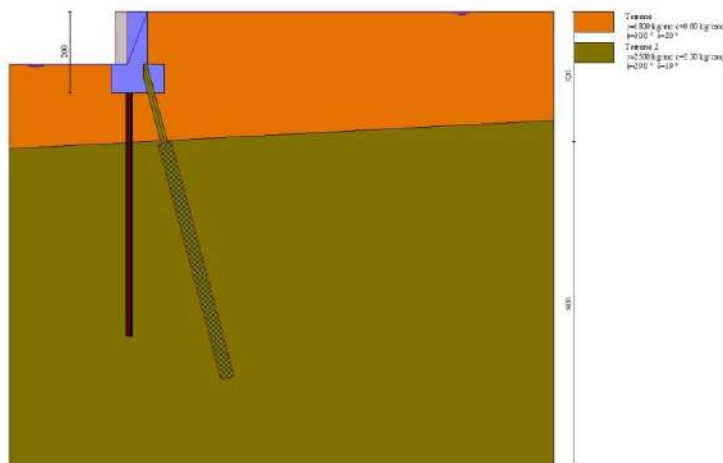


Fig. 4 - Stratigrafia

Condizioni di carico

Simbologia adottata

- Carichi verticali positivi verso il basso.
- Carichi orizzontali positivi verso sinistra.
- Momento positivo senso antiorario.
- X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
- F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]
- F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]



- M Momento espresso in [kgm]
- X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
- X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
- Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kg]
- Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kg]

Condizione n° 1 (Condizione 1) - VARIABILE

Coeff. di combinazione $\Psi_0=1.00$ - $\Psi_1=1.00$ - $\Psi_2=1.00$

Carichi sul terreno

| n° | Tipo | X | Fx | Fy | M | X_i | X_f | Q_i | Q_f |
|----|-------------|-----|------|------|-------|-------|-------|---------|---------|
| | | [m] | [kg] | [kg] | [kgm] | [m] | [m] | [kg] | [kg] |
| 1 | Distribuito | | | | | 0.00 | 8.00 | 1000.00 | 1000.00 |

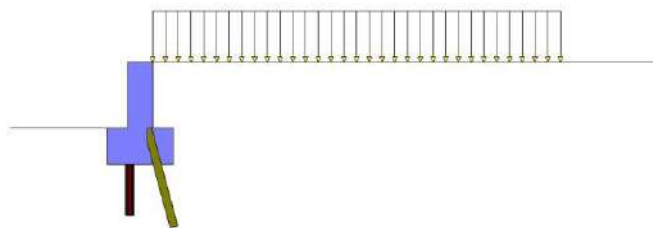


Fig. 5 - Carichi sul terreno

Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018)**

Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

| Carichi | Effetto | | Combinazioni statiche | | | | | Combinazioni sismiche | | |
|----------------------------|-------------|--------------------|-----------------------|------|------|------|------|-----------------------|------|------|
| | | | HYD | UPL | EQU | A1 | A2 | EQU | A1 | A2 |
| Permanenti strutturali | Favolevoli | $\gamma_{G1,fav}$ | 0.90 | 0.90 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Permanenti strutturali | Sfavolevoli | $\gamma_{G1,sfav}$ | 1.30 | 1.10 | 1.30 | 1.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Permanenti non strutturali | Favolevoli | $\gamma_{G2,fav}$ | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Permanenti non strutturali | Sfavolevoli | $\gamma_{G2,sfav}$ | 1.30 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Variabili | Favolevoli | $\gamma_{Q,fav}$ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Variabili | Sfavolevoli | $\gamma_{Q,sfav}$ | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Variabili da traffico | Favolevoli | $\gamma_{QT,fav}$ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Variabili da traffico | Sfavolevoli | $\gamma_{QT,sfav}$ | 1.50 | 1.50 | 1.35 | 1.35 | 1.15 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

| Parametro | Combinazioni statiche | | Combinazioni sismiche | |
|-----------|-----------------------|----|-----------------------|----|
| | M1 | M2 | M1 | M2 |
| | | | | |



| Parametro | | Combinazioni statiche | | Combinazioni sismiche | |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|------|-----------------------|------|
| | | M1 | M2 | M1 | M2 |
| Tangente dell'angolo di attrito | $\gamma_{\tan(\phi)}$ | 1.00 | 1.25 | 1.00 | 1.00 |
| Coesione efficace | γ_c | 1.00 | 1.25 | 1.00 | 1.00 |
| Resistenza non drenata | γ_{cu} | 1.00 | 1.40 | 1.00 | 1.00 |
| Peso nell'unità di volume | γ_r | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Coeff. parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

| Verifica | Combinazioni statiche | | | Combinazioni sismiche | | |
|----------------------------|-----------------------|------|------|-----------------------|------|------|
| | R1 | R2 | R3 | R1 | R2 | R3 |
| Capacità portante | -- | -- | 1.40 | -- | -- | 1.20 |
| Scorrimento | -- | -- | 1.10 | -- | -- | 1.00 |
| Resistenza terreno a valle | -- | -- | 1.40 | -- | -- | 1.20 |
| Stabilità fronte di scavo | -- | 1.10 | -- | -- | 1.20 | -- |

Carichi verticali. Coeff. parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche

| Resistenza | | Pali infissi | | | Pali trivellati | | | Pali ad elica continua | | |
|-----------------------|---------------|--------------|----|------|-----------------|----|------|------------------------|----|------|
| | | R1 | R2 | R3 | R1 | R2 | R3 | R1 | R2 | R3 |
| Punta | γ_b | -- | -- | 1.15 | -- | -- | 1.35 | -- | -- | 1.30 |
| Laterale compressione | γ_s | -- | -- | 1.15 | -- | -- | 1.15 | -- | -- | 1.15 |
| Totale compressione | γ_t | -- | -- | 1.15 | -- | -- | 1.30 | -- | -- | 1.25 |
| Laterale trazione | γ_{st} | -- | -- | 1.25 | -- | -- | 1.25 | -- | -- | 1.25 |

Carichi trasversali. Coeff. parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche

| | | R1 | R2 | R3 |
|-------------|------------|----|----|------|
| Trasversale | γ_t | -- | -- | 1.30 |

Coefficienti di riduzione ζ per la determinazione della resistenza caratteristica dei pali

Numero di verticali indagate 1

$\zeta_3=1.70$ $\zeta_4=1.70$

Coeff. parziali γ_R per la resistenza di ancoraggi

| | | R3 |
|----------|---------------|------|
| Laterale | γ_{Ra} | 1.20 |

Coefficienti di riduzione ζ per la determinazione della resistenza caratteristica dei tiranti

Numero di verticali indagate 1

$\zeta_3=1.80$ $\zeta_4=1.80$

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3



| Condizione | γ | Ψ | Effetto |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro | 1.00 | -- | Favorevole |
| Peso terrapieno | 1.00 | -- | Favorevole |
| Spinta terreno | 1.30 | -- | Sfavorevole |
| Condizione 1 | 1.50 | 1.00 | Sfavorevole |

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H

| Condizione | γ | Ψ | Effetto |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro | 1.00 | -- | Favorevole |
| Peso terrapieno | 1.00 | -- | Favorevole |
| Spinta terreno | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Condizione 1 | 1.00 | 1.00 | Sfavorevole |

Combinazione n° 3 - GEO A2-M2-R2

| Condizione | γ | Ψ | Effetto |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Peso terrapieno | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Spinta terreno | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Condizione 1 | 1.30 | 1.00 | Sfavorevole |

Combinazione n° 4 - GEO A2-M2-R2 H

| Condizione | γ | Ψ | Effetto |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Peso terrapieno | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Spinta terreno | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Condizione 1 | 1.00 | 1.00 | Sfavorevole |

Combinazione n° 5 - EQU

| Condizione | γ | Ψ | Effetto |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro | 1.00 | -- | Favorevole |
| Peso terrapieno | 1.00 | -- | Favorevole |
| Spinta terreno | 1.30 | -- | Sfavorevole |
| Condizione 1 | 1.50 | 1.00 | Sfavorevole |

Combinazione n° 6 - EQU H

| Condizione | γ | Ψ | Effetto |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro | 1.00 | -- | Favorevole |
| Peso terrapieno | 1.00 | -- | Favorevole |
| Spinta terreno | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Condizione 1 | 1.00 | 1.00 | Sfavorevole |

Combinazione n° 7 - SLER

| Condizione | γ | Ψ | Effetto |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Peso terrapieno | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Spinta terreno | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Condizione 1 | 1.00 | 1.00 | Sfavorevole |



Combinazione n° 8 - SLEF

| Condizione | γ | Ψ | Effetto |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Peso terrapieno | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Spinta terreno | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Condizione 1 | 1.00 | 1.00 | Sfavorevole |

Combinazione n° 9 - SLEQ

| Condizione | γ | Ψ | Effetto |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Peso terrapieno | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Spinta terreno | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Condizione 1 | 1.00 | 1.00 | Sfavorevole |

Combinazione n° 10 - SLEQ H + V

| Condizione | γ | Ψ | Effetto |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Peso terrapieno | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Spinta terreno | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Condizione 1 | 1.00 | 1.00 | Sfavorevole |

Combinazione n° 11 - SLEQ H - V

| Condizione | γ | Ψ | Effetto |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Peso terrapieno | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Spinta terreno | 1.00 | -- | Sfavorevole |
| Condizione 1 | 1.00 | 1.00 | Sfavorevole |

Dati sismici

| | |
|--------------------------------|-------------------------------|
| Comune | Genova |
| Provincia | Genova |
| Regione | Liguria |
| Latitudine | 44.407062 |
| Longitudine | 8.933989 |
| Indice punti di interpolazione | 16918 - 16696 - 16695 - 16917 |
| Vita nominale | 50 anni |
| Classe d'uso | II |
| Tipo costruzione | Normali affollamenti |
| Vita di riferimento | 50 anni |

| | Simbolo | U.M. | SLU | SLE |
|--|---------|---------------------|-------|-------|
| Accelerazione al suolo | a_g | [m/s ²] | 0.668 | 0.293 |
| Accelerazione al suolo | a_g/g | [%] | 0.068 | 0.030 |
| Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale | F0 | | 2.536 | 2.527 |



| | Simbolo | U.M. | | SLU | SLE |
|---|----------------|------|----|-------|-------|
| Periodo inizio tratto spettro a velocità costante | Tc* | | | 0.288 | 0.207 |
| Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico | Ss | | B | 1.200 | 1.200 |
| Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica | St | | T1 | 1.000 | |
| Coeff. di riduzione | β_m | | | 1.000 | 1.000 |
| Coeff. di riduzione verifica a ribaltamento | β_m | | | 0.000 | 0.000 |
| Coeff. di intensità sismica orizzontale | k_h | [%] | | 8.177 | 3.586 |
| Coeff. di intensità sismica verticale | $k_v=0.50 k_h$ | [%] | | 4.088 | 1.793 |

Forma diagramma incremento sismico **Rettangolare**

Opzioni di calcolo

Spinta

Metodo di calcolo della spinta
Tipo di spinta
Terreno a bassa permeabilità
Superficie di spinta limitata

Culmann
Spinta attiva
Non attiva
Non attiva

Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale

Bishop

Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione

50.00
50.00

Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

Opzioni calcolo pali

Portanza verticale

Metodo di calcolo della portanza alla punta

Terzaghi

Metodo di calcolo della portanza alla laterale
 $\tan(\delta)+ca$

Integrazione delle tensioni tangenziali ($k_s \sigma_v$)

Correzione angolo di attrito in funzione del tipo di palo (infisso/trivellato) Attiva

Andamento pressione verticale nel calcolo della portanza alla punta σ_v con la profondità Pressione geostatica

Andamento pressione verticale nel calcolo della portanza laterale Pressione geostatica

Portanza trasversale

Criterio rottura palo-terreno

- Spostamento limite
- Pressione limite

Non attivo

Pressione passiva con moltiplicatore $M=3.00$



- Palo infinitamente elastico

Non attivo

Cedimenti

Metodo di calcolo
Spostamento limite alla punta
Spostamento limite laterale

Metodo agli elementi finiti
1.00 [cm]
0.50 [cm]

Opzioni calcolo tiranti

Superficie di ancoraggio
Tensione limite resistenza malta

Angolo di rottura
Media valori tc_0 e tc_1

**Risultati per combinazione**Spinta

Simbologia adottata

| | |
|-----------------------------|--|
| n° | Indice della combinazione |
| Sp | Spinta statica, espressa in [kg] |
| P _{Sp} | Punto di applicazione della spinta statica, espressa in [m] |
| α _{Sp} | Inclinazione spinta, espressa in [°] |
| Sps | Incremento spinta sismica, espressa in [kg] |
| P _{Sps} | Punto di applicazione dell'incremento di spinta sismica, espressa in [m] |
| S _{wm} | Spinta falda, espressa in [kg] |
| P _{S_{wm}} | Punto di applicazione della spinta della falda, espressa in [m] |
| S _{wv} | Spinta falda da valle, espressa in [kg] |
| P _{S_{wv}} | Punto di applicazione della spinta della falda da valle, espressa in [m] |
| S _s | Sottospinta falda, espressa in [kg] |
| D | Resistenza diagramma correttivo, espressa in [kg] |
| P _D | Punto di applicazione del diagramma correttivo, espressa in [m] |

| n° | Sp [kg] | α _{Sp} [°] | P _{Sp} [m] | Sps [kg] | P _{Sps} [m] | S _{wm} [kg] | P _{S_{wm}} [m] | S _{wv} [kg] | P _{S_{wv}} [m] | S _s [kg] | D [kg] | P _D [m] |
|----|------------|------------------------|------------------------|-------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|------------------------|-----------|-----------------------|
| 1 | 1665 | 20.00 | 0.40 -1.15 | 0 | 0.00 0.00 | 2600 | 0.40 -1.33 | 0 | 0.00 0.00 | 2282 | 0 | 0.00 0.00 |
| 2 | 1189 | 20.00 | 0.40 -1.17 | 219 | 0.40 -1.00 | 2000 | 0.40 -1.33 | 0 | 0.00 0.00 | 1755 | 0 | 0.00 0.00 |
| 3 | 1675 | 16.23 | 0.40 -1.14 | 0 | 0.00 0.00 | 2000 | 0.40 -1.33 | 0 | 0.00 0.00 | 1755 | 0 | 0.00 0.00 |
| 4 | 1189 | 20.00 | 0.40 -1.17 | 219 | 0.40 -1.00 | 2000 | 0.40 -1.33 | 0 | 0.00 0.00 | 1755 | 0 | 0.00 0.00 |
| 5 | 1665 | 20.00 | 0.40 -1.15 | 0 | 0.00 0.00 | 2600 | 0.40 -1.33 | 0 | 0.00 0.00 | 2282 | 0 | 0.00 0.00 |
| 6 | 1189 | 20.00 | 0.40 -1.17 | 219 | 0.40 -1.00 | 2000 | 0.40 -1.33 | 0 | 0.00 0.00 | 1755 | 0 | 0.00 0.00 |
| 7 | 1189 | 20.00 | 0.40 -1.17 | 0 | 0.00 0.00 | 2000 | 0.40 -1.33 | 0 | 0.00 0.00 | 1755 | 0 | 0.00 0.00 |
| 8 | 1189 | 20.00 | 0.40 -1.17 | 0 | 0.00 0.00 | 2000 | 0.40 -1.33 | 0 | 0.00 0.00 | 1755 | 0 | 0.00 0.00 |
| 9 | 1189 | 20.00 | 0.40 -1.17 | 0 | 0.00 0.00 | 2000 | 0.40 -1.33 | 0 | 0.00 0.00 | 1755 | 0 | 0.00 0.00 |
| 10 | 1189 | 20.00 | 0.40 -1.17 | 112 | 0.40 -1.00 | 2000 | 0.40 -1.33 | 0 | 0.00 0.00 | 1755 | 0 | 0.00 0.00 |
| 11 | 1189 | 20.00 | 0.40 -1.17 | 70 | 0.40 -1.00 | 2000 | 0.40 -1.33 | 0 | 0.00 0.00 | 1755 | 0 | 0.00 0.00 |

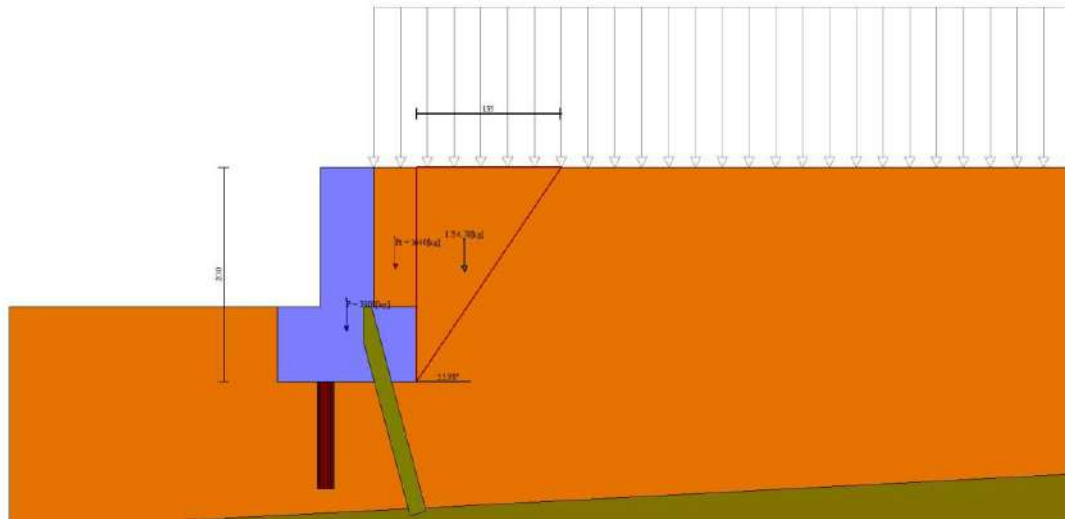


Fig. 6 - Cuneo di spinta statico (Combinazione n° 1)

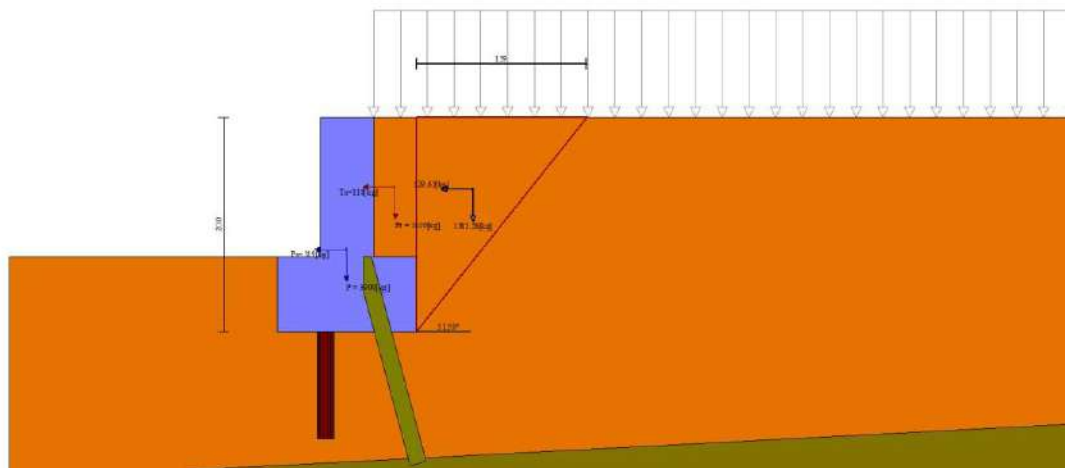


Fig. 7 - Cuneo di spinta sismico (Combinazione n° 2)

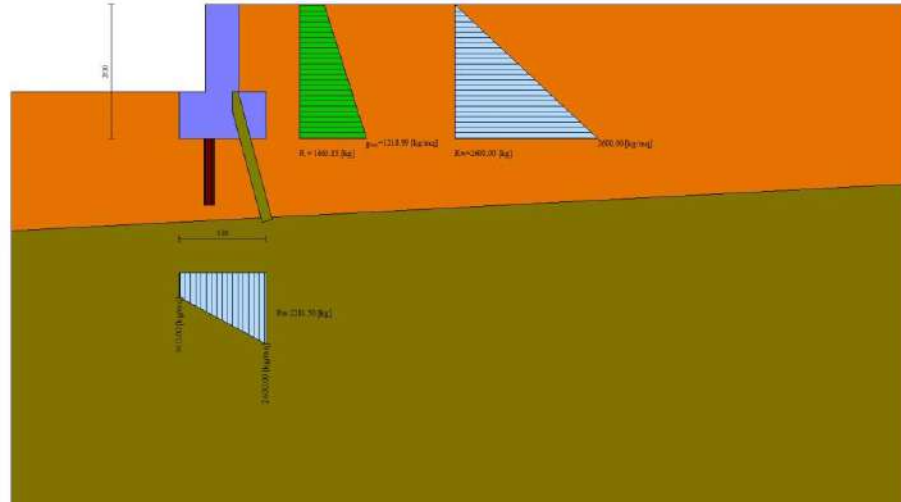


Fig. 8 - Diagramma delle pressioni agenti sull'opera (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

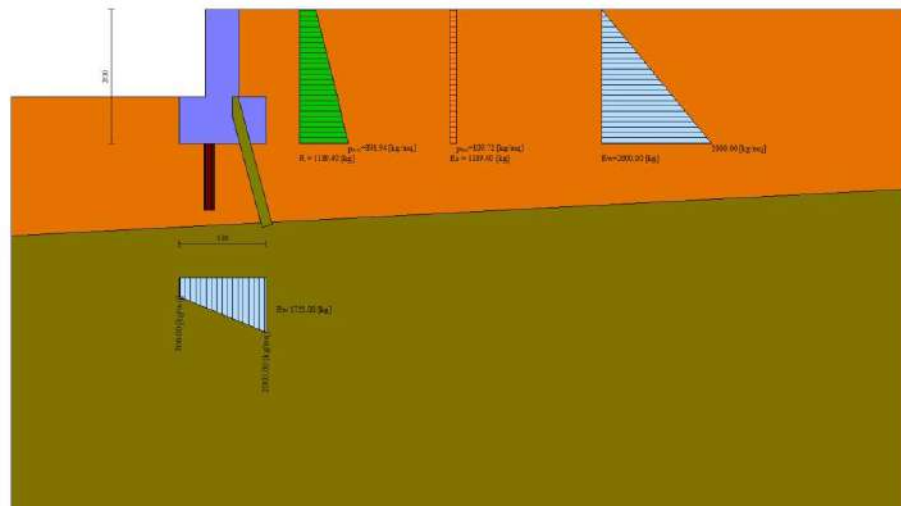


Fig. 9 - Diagramma delle pressioni agenti sull'opera (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Forze

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione

Pm Peso muro, espressa in [kg]



- Im Inerzia muro orizzontale e verticale, espressa in [kg]
- Gm Baricentro muro, espressa in [m]
- Pc Peso contrafforti, espressa in [kg]
- Ic Inerzia contrafforti orizzontale e verticale, espressa in [kg]
- Gc Baricentro contrafforti, espressa in [m]
- Pt Peso terrapieno, espressa in [kg]
- It Inerzia terrapieno orizzontale e verticale, espressa in [kg]
- Gt Baricentro terrapieno, espressa in [m]
- F Forze agenti in direzione orizzontale e verticale, espressa in [kg]
- Ptv Peso terreno sulla fondazione di valle, espressa in [kg]
- Pfv Peso acqua sulla fondazione di valle, espressa in [kg]

| n° | Pm [kg] | Im [kg] | Gm [m] | Pc [kg] | Ic [kg] | Gc [m] | Pt [kg] | It [kg] | Gt [m] | F [kg] | Ptv [kg] | Pfv [kg] |
|----|------------|------------|----------------|------------|------------|--------------|------------|------------|---------------|-----------|-------------|-------------|
| 1 | 3900 | 0 0 | -0.25 -1.23 | 0 | 0 0 | 0.00 0.00 | 1640 | 0 0 | 0.20 -0.65 | 0 0 | 0 | 0 |
| 2 | 3900 | 319 0 | -0.25 -1.23 | 0 | 0 0 | 0.00 0.00 | 1440 | 118 0 | 0.20 -0.65 | 0 0 | 0 | 0 |
| 3 | 3900 | 0 0 | -0.25 -1.23 | 0 | 0 0 | 0.00 0.00 | 1560 | 0 0 | 0.20 -0.65 | 0 0 | 0 | 0 |
| 4 | 3900 | 319 0 | -0.25 -1.23 | 0 | 0 0 | 0.00 0.00 | 1440 | 118 0 | 0.20 -0.65 | 0 0 | 0 | 0 |
| 5 | 3900 | 0 0 | -0.25 -1.23 | 0 | 0 0 | 0.00 0.00 | 1640 | 0 0 | 0.20 -0.65 | 0 0 | 0 | 0 |
| 6 | 3900 | 319 0 | -0.25 -1.23 | 0 | 0 0 | 0.00 0.00 | 1440 | 118 0 | 0.20 -0.65 | 0 0 | 0 | 0 |
| 7 | 3900 | 0 0 | -0.25 -1.23 | 0 | 0 0 | 0.00 0.00 | 1440 | 0 0 | 0.20 -0.65 | 0 0 | 0 | 0 |
| 8 | 3900 | 0 0 | -0.25 -1.23 | 0 | 0 0 | 0.00 0.00 | 1440 | 0 0 | 0.20 -0.65 | 0 0 | 0 | 0 |
| 9 | 3900 | 0 0 | -0.25 -1.23 | 0 | 0 0 | 0.00 0.00 | 1440 | 0 0 | 0.20 -0.65 | 0 0 | 0 | 0 |
| 10 | 3900 | 140 70 | -0.25 -1.23 | 0 | 0 0 | 0.00 0.00 | 1440 | 52 26 | 0.20 -0.65 | 0 0 | 0 | 0 |
| 11 | 3900 | 140 -70 | -0.25 -1.23 | 0 | 0 0 | 0.00 0.00 | 1440 | 52 -26 | 0.20 -0.65 | 0 0 | 0 | 0 |

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

- C Indice della combinazione
- Tipo Tipo combinazione
- Sisma Combinazione sismica
- FS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento
- FS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento
- FS_{QLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite
- FS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale
- FS_{HYD} Coeff. di sicurezza a sifonamento
- FS_{UPL} Coeff. di sicurezza a sollevamento

| n° | Tipo | Sismica | FS _{SCO} | FS _{RIB} | FS _{QLIM} | FS _{STAB} | FS _{HYD} | FS _{UPL} |
|----|--------------|---------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | STR A1-M1-R3 | | 2.146 | | | | | |
| 2 | STR A1-M1-R3 | H | 2.320 | | | | | |
| 3 | GEO A2-M2-R2 | | | | | 8.915 | | |



| n° | Tipo | Sismica | FS _{sco} | FS _{RIB} | FS _{QLIM} | FS _{STAB} | FS _{HYD} | FS _{UPL} |
|----|--------------|---------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| 4 | GEO A2-M2-R2 | H | | | | 8.845 | | |
| 5 | EQU | | | 2.083 | | | | |
| 6 | EQU | H | | 2.157 | | | | |

Verifiche portanza verticale e trasversale

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| n° | Indice palo |
| N | Carico verticale agente alla testa del palo, espresso in [kg] |
| Pd | Portanza di progetto, espresso in [kg] |
| FS _v | Fattore di sicurezza (Pd/N) |
| T | Carico orizzontale agente alla testa del palo, espresso in [kg] |
| Td | Portanza trasversale di progetto, espresso in [kg] |
| FS _o | Fattore di sicurezza (Td/T) |

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

| n° | N | Pd | FS _v | T | Td | FS _o |
|----|------|-------|-----------------|-------|------|-----------------|
| | [kg] | [kg] | | [kg] | [kg] | |
| 1 | 9476 | 21471 | 2.266 | -1581 | 1746 | 1.104 |

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H

| n° | N | Pd | FS _v | T | Td | FS _o |
|----|------|-------|-----------------|-------|------|-----------------|
| | [kg] | [kg] | | [kg] | [kg] | |
| 1 | 9251 | 21471 | 2.321 | -1431 | 1695 | 1.184 |

Dettagli calcolo portanza verticale

Simbologia adottata

| | |
|-----------------------------------|---|
| n° | Indice palo |
| N _c , N _q | Coeff. di capacità portante |
| N' _c , N' _q | Coeff. di capacità portante corretti |
| Z _c | Profondità andamento pressione geostatica, espressa in [m] |
| P _p , P _l | Portanza di punta e laterale caratteristica, espresse in [kg] |
| A | Attrito negativo, espresso in [kg] |
| W _p | Peso palo, espresso in [kg] |

| n° | N _c | N' _c | N _q | N' _q | Z _c | P _p | P _l | A | W _p |
|----|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|------|----------------|
| | | | | | [m] | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] |
| 1 | 29.236 | 29.236 | 15.896 | 15.896 | -- | 16199 16199 | 28926 28926 | 0 | 384 |

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

| | |
|----|---------------------|
| n° | Indice combinazione |
|----|---------------------|



Ms Momento stabilizzante, espresso in [kgm]
 Mr Momento ribaltante, espresso in [kgm]
 FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

| n° | Ms [kgm] | Mr [kgm] | FS |
|----|-------------|-------------|-------|
| 5 | 9951 | 4777 | 2.083 |
| 6 | 9332 | 4326 | 2.157 |

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice combinazione
 C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
 R Raggio, espresso in [m]
 FS Fattore di sicurezza

| Ic | C [m] | R [m] | FS |
|----|-------------|----------|-------|
| 3 | -2.50; 1.00 | 4.18 | 8.915 |
| 4 | -2.50; 1.00 | 4.18 | 8.845 |

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
 Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
 Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
 W peso della striscia espresso in [kg]
 Qy carico sulla striscia espresso in [kg]
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
 φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
 c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]
 Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm²]

Combinazione n° 3 - GEO A2-M2-R2

| n° | W [kg] | Qy [kg] | b [m] | α [°] | φ [°] | c [kg/cm ²] | u [kg/cm ²] | Tx; Ty [kg] |
|----|-----------|------------|-------------|----------|----------|----------------------------|----------------------------|----------------|
| 1 | 124 | 394 | 1.57 - 0.30 | 69.782 | 24.791 | 0.00 | 0.041 | |
| 2 | 328 | 394 | 0.30 | 60.018 | 24.791 | 0.00 | 0.108 | |
| 3 | 468 | 394 | 0.30 | 52.459 | 24.791 | 0.00 | 0.154 | |
| 4 | 621 | 394 | 0.30 | 46.062 | 24.791 | 0.00 | 0.190 | |
| 5 | 979 | 394 | 0.30 | 40.350 | 24.791 | 0.00 | 0.218 | |
| 6 | 1537 | 70 | 0.30 | 35.092 | 24.791 | 0.00 | 0.216 | -8826; 24131 |
| 7 | 1530 | 0 | 0.30 | 30.157 | 24.791 | 0.00 | 0.157 | |
| 8 | 764 | 0 | 0.30 | 25.460 | 24.791 | 0.00 | 0.147 | |
| 9 | 533 | 0 | 0.30 | 20.941 | 24.791 | 0.00 | 0.160 | |
| 10 | 517 | 0 | 0.30 | 16.555 | 24.791 | 0.00 | 0.171 | |
| 11 | 540 | 0 | 0.30 | 12.268 | 24.791 | 0.00 | 0.178 | |



| n° | W [kg] | Qy [kg] | b [m] | α [°] | φ [°] | c [kg/cmq] | u [kg/cmq] | Tx; Ty [kg] |
|----|-----------|------------|--------------|----------|----------|---------------|---------------|----------------|
| 12 | 557 | 0 | 0.30 | 8.050 | 24.791 | 0.00 | 0.184 | |
| 13 | 566 | 0 | 0.30 | 3.875 | 24.791 | 0.00 | 0.187 | |
| 14 | 569 | 0 | 0.30 | -0.278 | 24.791 | 0.00 | 0.188 | |
| 15 | 565 | 0 | 0.30 | -4.434 | 24.791 | 0.00 | 0.187 | |
| 16 | 555 | 0 | 0.30 | -8.612 | 24.791 | 0.00 | 0.183 | |
| 17 | 538 | 0 | 0.30 | -12.838 | 24.791 | 0.00 | 0.178 | |
| 18 | 513 | 0 | 0.30 | -17.137 | 24.791 | 0.00 | 0.169 | |
| 19 | 481 | 0 | 0.30 | -21.538 | 24.791 | 0.00 | 0.159 | |
| 20 | 440 | 0 | 0.30 | -26.078 | 24.791 | 0.00 | 0.145 | |
| 21 | 390 | 0 | 0.30 | -30.803 | 24.791 | 0.00 | 0.129 | |
| 22 | 330 | 0 | 0.30 | -35.776 | 24.791 | 0.00 | 0.109 | |
| 23 | 257 | 0 | 0.30 | -41.086 | 24.791 | 0.00 | 0.085 | |
| 24 | 168 | 0 | 0.30 | -46.874 | 24.791 | 0.00 | 0.056 | |
| 25 | 103 | 0 | -6.00 - 0.30 | -52.426 | 24.791 | 0.00 | 0.020 | |

Resistenza al taglio pali 104699 [kg]

Combinazione n° 4 - GEO A2-M2-R2_H

| n° | W [kg] | Qy [kg] | b [m] | α [°] | φ [°] | c [kg/cmq] | u [kg/cmq] | Tx; Ty [kg] |
|----|-----------|------------|--------------|----------|----------|---------------|---------------|----------------|
| 1 | 124 | 303 | 1.57 - 0.30 | 69.782 | 30.000 | 0.00 | 0.041 | |
| 2 | 328 | 303 | 0.30 | 60.018 | 30.000 | 0.00 | 0.108 | |
| 3 | 468 | 303 | 0.30 | 52.459 | 30.000 | 0.00 | 0.154 | |
| 4 | 621 | 303 | 0.30 | 46.062 | 30.000 | 0.00 | 0.190 | |
| 5 | 979 | 303 | 0.30 | 40.350 | 30.000 | 0.00 | 0.218 | |
| 6 | 1537 | 54 | 0.30 | 35.092 | 30.000 | 0.00 | 0.216 | -8826; 24131 |
| 7 | 1530 | 0 | 0.30 | 30.157 | 30.000 | 0.00 | 0.157 | |
| 8 | 764 | 0 | 0.30 | 25.460 | 30.000 | 0.00 | 0.147 | |
| 9 | 533 | 0 | 0.30 | 20.941 | 30.000 | 0.00 | 0.160 | |
| 10 | 517 | 0 | 0.30 | 16.555 | 30.000 | 0.00 | 0.171 | |
| 11 | 540 | 0 | 0.30 | 12.268 | 30.000 | 0.00 | 0.178 | |
| 12 | 557 | 0 | 0.30 | 8.050 | 30.000 | 0.00 | 0.184 | |
| 13 | 566 | 0 | 0.30 | 3.875 | 30.000 | 0.00 | 0.187 | |
| 14 | 569 | 0 | 0.30 | -0.278 | 30.000 | 0.00 | 0.188 | |
| 15 | 565 | 0 | 0.30 | -4.434 | 30.000 | 0.00 | 0.187 | |
| 16 | 555 | 0 | 0.30 | -8.612 | 30.000 | 0.00 | 0.183 | |
| 17 | 538 | 0 | 0.30 | -12.838 | 30.000 | 0.00 | 0.178 | |
| 18 | 513 | 0 | 0.30 | -17.137 | 30.000 | 0.00 | 0.169 | |
| 19 | 481 | 0 | 0.30 | -21.538 | 30.000 | 0.00 | 0.159 | |
| 20 | 440 | 0 | 0.30 | -26.078 | 30.000 | 0.00 | 0.145 | |
| 21 | 390 | 0 | 0.30 | -30.803 | 30.000 | 0.00 | 0.129 | |
| 22 | 330 | 0 | 0.30 | -35.776 | 30.000 | 0.00 | 0.109 | |
| 23 | 257 | 0 | 0.30 | -41.086 | 30.000 | 0.00 | 0.085 | |
| 24 | 168 | 0 | 0.30 | -46.874 | 30.000 | 0.00 | 0.056 | |
| 25 | 103 | 0 | -6.00 - 0.30 | -52.426 | 30.000 | 0.00 | 0.020 | |

Resistenza al taglio pali 104699 [kg]

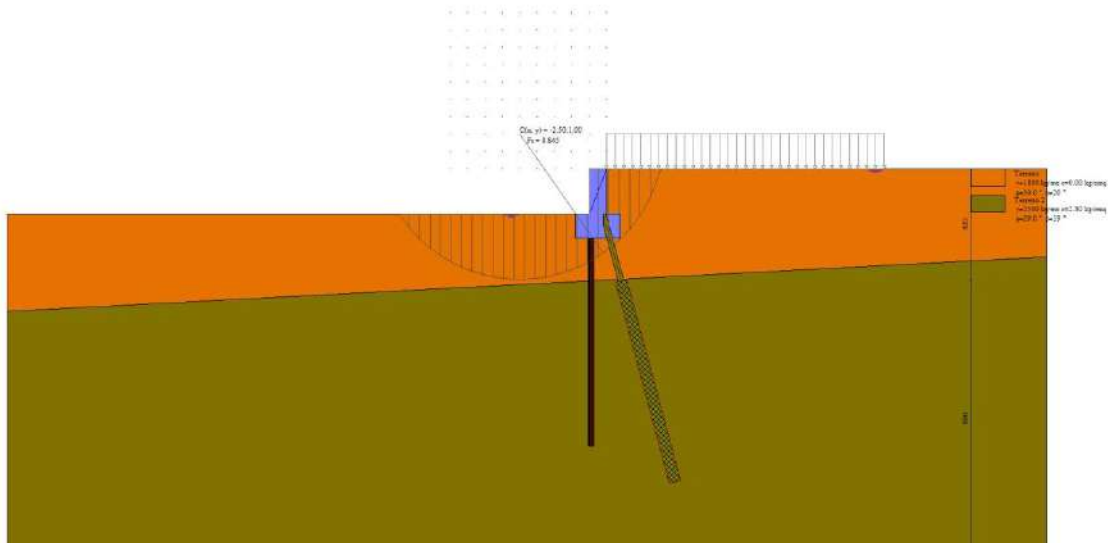


Fig. 10 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Tiranti

Simbologia adottata

- n° Indice tirante (tra parentesi viene indicata la posizione P: paramento, F: fondazione)
- Lt Lunghezza totale, espressa in [m]
- Lf Lunghezza bulbo fondazione, espressa in [m]
- R1 Resistenza allo sfilamento del tirante dal terreno, espressa in [kg]
- R2 Resistenza di aderenza malta-armatura, espresso in [kg]
- R3 Resistenza malta, espresso in [kg]
- R Resistenza (minimo tra R1, R2 e R3), espresso in [kg]
- N Tiro in esercizio sul tirante, espresso in [kg]
- FS Fattore di sicurezza (rapporto R/N)
- Rs Resistenza di progetto allo snervamento, espresso in [kg]
- FSg Fattore di sicurezza verifica di gerarchia (rapporto Rs/R1)

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

| n° | Yt [m] | Lt [m] | Lf [m] | R1 [kg] | R2 [kg] | R3 [kg] | R [kg] | N [kg] | FS | Rs [kg] | FSg |
|----|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-------|------------|-----|
| 1 | 1.50 | 1.90 | 3.90 | 28659 | 194226 | 351356 | 28659 | 9017 | 3.178 | -- | -- |

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H

| n° | Yt [m] | Lt [m] | Lf [m] | R1 [kg] | R2 [kg] | R3 [kg] | R [kg] | N [kg] | FS | Rs [kg] | FSg |
|----|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-------|------------|-----|
| 1 | 1.50 | 1.80 | 3.80 | 28659 | 194226 | 351356 | 28659 | 8401 | 3.411 | -- | -- |

Combinazione n° 3 - GEO A2-M2-R2



Comune di Genova | Direzione Progetti per la Città
 Settore Geotecnica Idrogeologia Espropri e Vallate |
 Via di Francia, 1 | 16149 Genova |
 Tel.0105573348 ggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





| n° | Yt [m] | Lt [m] | Lf [m] | R1 [kg] | R2 [kg] | R3 [kg] | R [kg] | N [kg] | FS | Rs [kg] | FSg |
|----|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-----------|-----------|---------|------------|-----|
| 1 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100.000 | -- | -- |

Combinazione n° 4 - GEO A2-M2-R2 H

| n° | Yt [m] | Lt [m] | Lf [m] | R1 [kg] | R2 [kg] | R3 [kg] | R [kg] | N [kg] | FS | Rs [kg] | FSg |
|----|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-----------|-----------|---------|------------|-----|
| 1 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100.000 | -- | -- |

Sollecitazioni

Paramento

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

| n° | X [m] | N [kg] | T [kg] | M [kgm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 1 | 0.00 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | -0.07 | 81 | 31 | 1 |
| 3 | -0.13 | 163 | 69 | 4 |
| 4 | -0.20 | 244 | 113 | 10 |
| 5 | -0.26 | 325 | 165 | 19 |
| 6 | -0.33 | 406 | 224 | 32 |
| 7 | -0.39 | 488 | 290 | 48 |
| 8 | -0.46 | 569 | 363 | 70 |
| 9 | -0.52 | 650 | 443 | 96 |
| 10 | -0.58 | 731 | 530 | 127 |
| 11 | -0.65 | 813 | 624 | 165 |
| 12 | -0.72 | 894 | 725 | 209 |
| 13 | -0.78 | 975 | 833 | 259 |
| 14 | -0.84 | 1056 | 948 | 317 |
| 15 | -0.91 | 1138 | 1070 | 383 |
| 16 | -0.98 | 1219 | 1199 | 456 |
| 17 | -1.04 | 1300 | 1335 | 539 |
| 18 | -1.10 | 1381 | 1479 | 630 |
| 19 | -1.17 | 1463 | 1629 | 731 |
| 20 | -1.24 | 1544 | 1786 | 842 |
| 21 | -1.30 | 1625 | 1950 | 963 |

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H

| n° | X [m] | N [kg] | T [kg] | M [kgm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 1 | 0.00 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | -0.07 | 81 | 33 | 1 |
| 3 | -0.13 | 163 | 72 | 4 |
| 4 | -0.20 | 244 | 115 | 10 |
| 5 | -0.26 | 325 | 165 | 20 |
| 6 | -0.33 | 406 | 219 | 32 |
| 7 | -0.39 | 488 | 279 | 48 |
| 8 | -0.46 | 569 | 345 | 68 |
| 9 | -0.52 | 650 | 416 | 93 |
| 10 | -0.58 | 731 | 492 | 123 |
| 11 | -0.65 | 813 | 574 | 157 |



| n° | X [m] | N [kg] | T [kg] | M [kgm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 12 | -0.72 | 894 | 661 | 197 |
| 13 | -0.78 | 975 | 753 | 243 |
| 14 | -0.84 | 1056 | 851 | 295 |
| 15 | -0.91 | 1138 | 955 | 354 |
| 16 | -0.98 | 1219 | 1063 | 420 |
| 17 | -1.04 | 1300 | 1177 | 492 |
| 18 | -1.10 | 1381 | 1297 | 573 |
| 19 | -1.17 | 1463 | 1422 | 661 |
| 20 | -1.24 | 1544 | 1552 | 758 |
| 21 | -1.30 | 1625 | 1688 | 863 |

Combinazione n° 7 - SLER

| n° | X [m] | N [kg] | T [kg] | M [kgm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 1 | 0.00 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | -0.07 | 81 | 21 | 1 |
| 3 | -0.13 | 163 | 47 | 3 |
| 4 | -0.20 | 244 | 79 | 7 |
| 5 | -0.26 | 325 | 116 | 13 |
| 6 | -0.33 | 406 | 158 | 22 |
| 7 | -0.39 | 488 | 206 | 34 |
| 8 | -0.46 | 569 | 260 | 49 |
| 9 | -0.52 | 650 | 318 | 68 |
| 10 | -0.58 | 731 | 382 | 91 |
| 11 | -0.65 | 813 | 452 | 118 |
| 12 | -0.72 | 894 | 527 | 149 |
| 13 | -0.78 | 975 | 607 | 186 |
| 14 | -0.84 | 1056 | 693 | 228 |
| 15 | -0.91 | 1138 | 784 | 276 |
| 16 | -0.98 | 1219 | 881 | 331 |
| 17 | -1.04 | 1300 | 983 | 391 |
| 18 | -1.10 | 1381 | 1090 | 458 |
| 19 | -1.17 | 1463 | 1203 | 533 |
| 20 | -1.24 | 1544 | 1321 | 615 |
| 21 | -1.30 | 1625 | 1444 | 705 |

Combinazione n° 8 - SLEF

| n° | X [m] | N [kg] | T [kg] | M [kgm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 1 | 0.00 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | -0.07 | 81 | 21 | 1 |
| 3 | -0.13 | 163 | 47 | 3 |
| 4 | -0.20 | 244 | 79 | 7 |
| 5 | -0.26 | 325 | 116 | 13 |
| 6 | -0.33 | 406 | 158 | 22 |
| 7 | -0.39 | 488 | 206 | 34 |
| 8 | -0.46 | 569 | 260 | 49 |
| 9 | -0.52 | 650 | 318 | 68 |
| 10 | -0.58 | 731 | 382 | 91 |
| 11 | -0.65 | 813 | 452 | 118 |
| 12 | -0.72 | 894 | 527 | 149 |
| 13 | -0.78 | 975 | 607 | 186 |
| 14 | -0.84 | 1056 | 693 | 228 |
| 15 | -0.91 | 1138 | 784 | 276 |
| 16 | -0.98 | 1219 | 881 | 331 |
| 17 | -1.04 | 1300 | 983 | 391 |
| 18 | -1.10 | 1381 | 1090 | 458 |
| 19 | -1.17 | 1463 | 1203 | 533 |
| 20 | -1.24 | 1544 | 1321 | 615 |



| n° | X | N | T | M |
|----|-------|------|------|-------|
| | [m] | [kg] | [kg] | [kgm] |
| 21 | -1.30 | 1625 | 1444 | 705 |

Combinazione n° 9 - SLEQ

| n° | X | N | T | M |
|----|-------|------|------|-------|
| | [m] | [kg] | [kg] | [kgm] |
| 1 | 0.00 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | -0.07 | 81 | 21 | 1 |
| 3 | -0.13 | 163 | 47 | 3 |
| 4 | -0.20 | 244 | 79 | 7 |
| 5 | -0.26 | 325 | 116 | 13 |
| 6 | -0.33 | 406 | 158 | 22 |
| 7 | -0.39 | 488 | 206 | 34 |
| 8 | -0.46 | 569 | 260 | 49 |
| 9 | -0.52 | 650 | 318 | 68 |
| 10 | -0.58 | 731 | 382 | 91 |
| 11 | -0.65 | 813 | 452 | 118 |
| 12 | -0.72 | 894 | 527 | 149 |
| 13 | -0.78 | 975 | 607 | 186 |
| 14 | -0.84 | 1056 | 693 | 228 |
| 15 | -0.91 | 1138 | 784 | 276 |
| 16 | -0.98 | 1219 | 881 | 331 |
| 17 | -1.04 | 1300 | 983 | 391 |
| 18 | -1.10 | 1381 | 1090 | 458 |
| 19 | -1.17 | 1463 | 1203 | 533 |
| 20 | -1.24 | 1544 | 1321 | 615 |
| 21 | -1.30 | 1625 | 1444 | 705 |

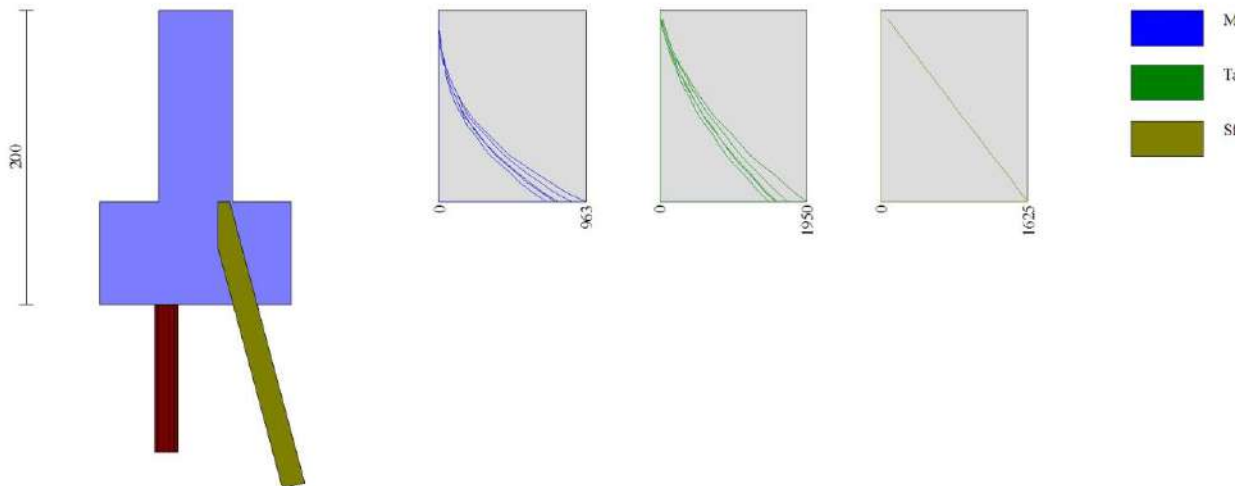


Fig. 11 - Paramento (Inviluppo)

Piastra fondazione



Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H

Combinazione n° 7 - SLER

Combinazione n° 8 - SLEF

Combinazione n° 9 - SLEQ

Scarichi in testa ai pali

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

| n° | N [kg] | M [kgm] | T [kg] |
|----|-----------|------------|-----------|
| 1 | 9476 | -2239 | -1581 |

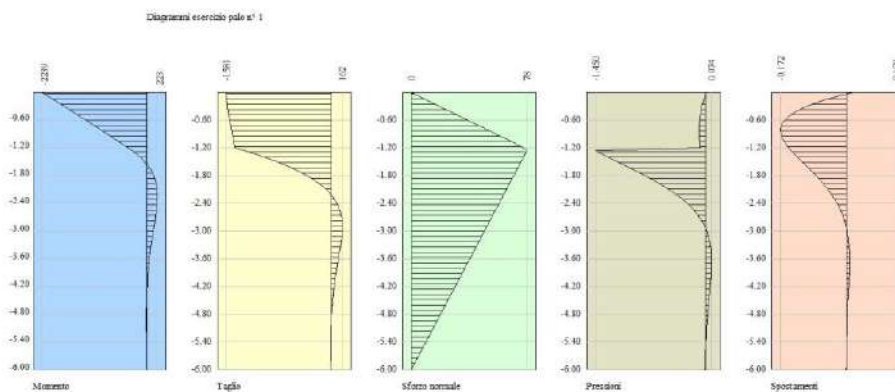


Fig. 12 - Sollecitazioni palo (Palo n° 1)

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H

| n° | N [kg] | M [kgm] | T [kg] |
|----|-----------|------------|-----------|
| 1 | 9251 | -2087 | -1431 |

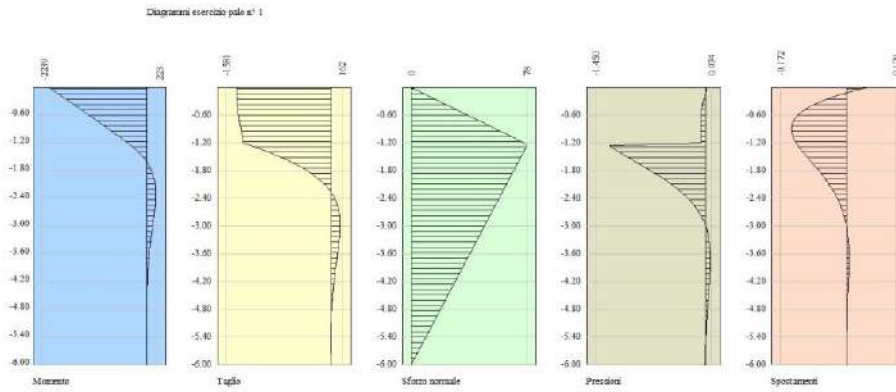


Fig. 13 - Sollecitazioni palo (Palo n° 1)

Combinazione n° 7 - SLER

| n° | N [kg] | M [kgm] | T [kg] |
|----|-----------|------------|-----------|
| 1 | 7997 | -1898 | -1212 |

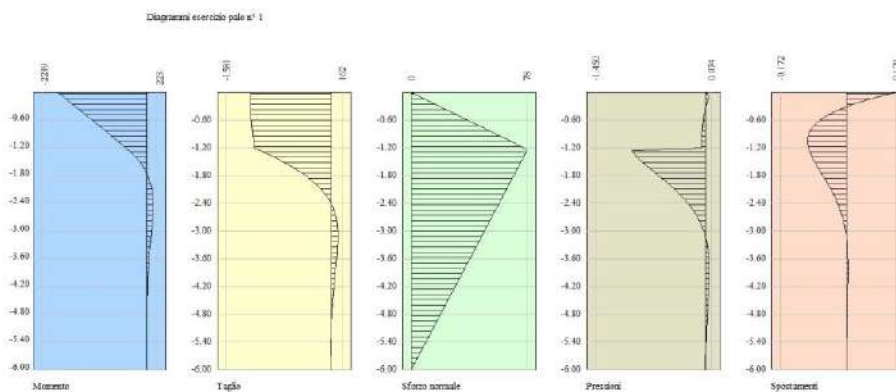


Fig. 14 - Sollecitazioni palo (Palo n° 1)



Combinazione n° 8 - SLEF

| n° | N | M | T |
|----|------|-------|-------|
| | [kg] | [kgm] | [kg] |
| 1 | 7997 | -1898 | -1212 |

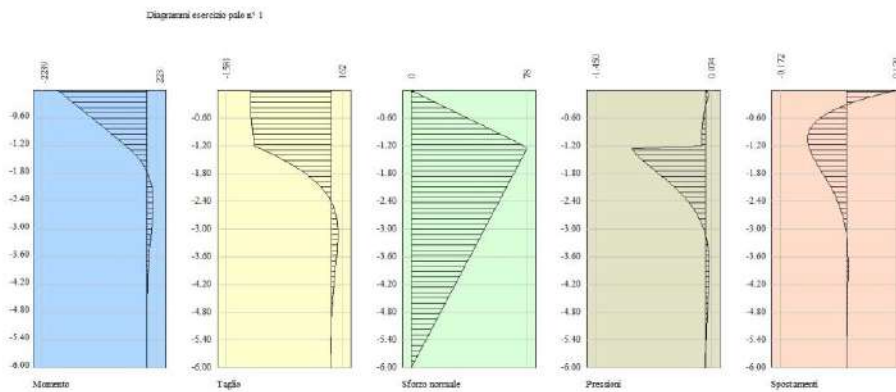


Fig. 15 - Sollecitazioni palo (Palo n° 1)

Combinazione n° 9 - SLEQ

| n° | N | M | T |
|----|------|-------|-------|
| | [kg] | [kgm] | [kg] |
| 1 | 7997 | -1898 | -1212 |

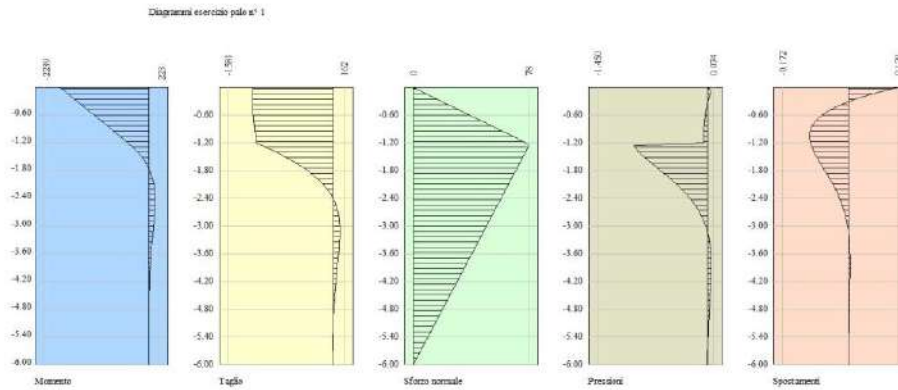


Fig. 16 - Sollecitazioni palo (Palo n° 1)

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- n° indice sezione
- Y ordinata sezione espressa in [m]
- B larghezza sezione espresso in [cm]
- H altezza sezione espressa in [cm]
- Afi area ferri inferiori espresso in [cmq]
- Afs area ferri superiori espressa in [cmq]
- M momento agente espressa in [kgm]
- N sforzo normale agente espressa in [kg]
- Mu momento ultimi espresso in [kgm]
- Nu sforzo normale ultimo espressa in [kg]
- FS fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Elementi calcolati a piastra

Simbologia adottata

- n° indice sezione
- Y ordinata sezione espressa in [m]
- B larghezza sezione espresso in [cm]
- H altezza sezione espressa in [cm]
- Afi, Afs area ferri inferiori e superiori, espresso in [cmq]
- Mp, Mn momento positivo e negativo agente espressa in [kgm]
- Mu momento ultimi espresso in [kgm]



FS fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

ParamentoCombinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

| n° | Y | B | H | Afi | Afs | M | N | Mu | Nu | FS |
|----|-------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|--------|----------|
| | [m] | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kg] | [kgm] | [kg] | |
| 1 | 0.00 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 2 | -0.07 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1 | 81 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 3 | -0.13 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 4 | 163 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 4 | -0.20 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 10 | 244 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 5 | -0.26 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 19 | 325 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 6 | -0.33 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 32 | 406 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 7 | -0.39 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 48 | 488 | 48274 | 486756 | 998.474 |
| 8 | -0.46 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 70 | 569 | 53000 | 433503 | 762.203 |
| 9 | -0.52 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 96 | 650 | 56373 | 382926 | 589.117 |
| 10 | -0.58 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 127 | 731 | 57693 | 331479 | 453.305 |
| 11 | -0.65 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 165 | 813 | 55721 | 274830 | 338.252 |
| 12 | -0.72 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 209 | 894 | 52085 | 223232 | 249.770 |
| 13 | -0.78 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 259 | 975 | 47230 | 177708 | 182.264 |
| 14 | -0.84 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 317 | 1056 | 42187 | 140579 | 133.092 |
| 15 | -0.91 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 383 | 1138 | 37344 | 111047 | 97.623 |
| 16 | -0.98 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 456 | 1219 | 32727 | 87421 | 71.730 |
| 17 | -1.04 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 539 | 1300 | 29479 | 71154 | 54.734 |
| 18 | -1.10 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 630 | 1381 | 27163 | 59553 | 43.115 |
| 19 | -1.17 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 731 | 1463 | 25432 | 50885 | 34.793 |
| 20 | -1.24 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 842 | 1544 | 24094 | 44179 | 28.618 |
| 21 | -1.30 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 963 | 1625 | 22975 | 38756 | 23.850 |

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H

| n° | Y | B | H | Afi | Afs | M | N | Mu | Nu | FS |
|----|-------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|--------|----------|
| | [m] | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kg] | [kgm] | [kg] | |
| 1 | 0.00 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 2 | -0.07 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1 | 81 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 3 | -0.13 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 4 | 163 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 4 | -0.20 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 10 | 244 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 5 | -0.26 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 20 | 325 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 6 | -0.33 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 32 | 406 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 7 | -0.39 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 48 | 488 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 8 | -0.46 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 68 | 569 | 52655 | 437663 | 769.518 |
| 9 | -0.52 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 93 | 650 | 55904 | 390235 | 600.362 |
| 10 | -0.58 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 123 | 731 | 57592 | 343530 | 469.784 |
| 11 | -0.65 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 157 | 813 | 56647 | 292784 | 360.349 |
| 12 | -0.72 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 197 | 894 | 53659 | 243076 | 271.974 |
| 13 | -0.78 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 243 | 975 | 49556 | 198651 | 203.745 |
| 14 | -0.84 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 295 | 1056 | 44941 | 160726 | 152.166 |
| 15 | -0.91 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 354 | 1138 | 40446 | 129965 | 114.255 |
| 16 | -0.98 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 420 | 1219 | 36361 | 105627 | 86.668 |
| 17 | -1.04 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 492 | 1300 | 32301 | 85291 | 65.608 |
| 18 | -1.10 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 573 | 1381 | 29457 | 71042 | 51.433 |
| 19 | -1.17 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 661 | 1463 | 27357 | 60525 | 41.384 |
| 20 | -1.24 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 758 | 1544 | 25747 | 52459 | 33.981 |
| 21 | -1.30 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 863 | 1625 | 24475 | 46089 | 28.362 |

Fondazione

Comune di Genova | Direzione Progetti per la Città
Settore Geotecnica Idrogeologia Espropri e Vallate |
Via di Francia, 1 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 ggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

| Is | Afi [cmq] | Afs [cmq] | Mp [kgm] | Mn [kgm] | Mu [kgm] | FS |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|---------|
| 1-1-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | 15506 | 100.000 |
| 1-2-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -2 | 15506 | 100.000 |
| 1-3-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | 15506 | 100.000 |
| 1-4-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-5-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-6-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-7-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-8-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-9-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-10-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-11-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-12-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-13-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-14-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-15-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-16-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-17-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-18-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-19-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-20-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-21-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-22-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-23-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-24-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-25-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-26-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-27-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-28-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-29-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-30-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-31-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-32-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-33-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-34-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-35-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-36-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-37-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-38-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-39-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-40-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-41-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-42-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-43-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-44-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-45-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-46-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-47-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-48-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-49-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-50-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-51-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-52-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-53-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-54-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-55-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-56-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | -10399 | 100.000 |
| 1-57-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | 15506 | 100.000 |
| 1-58-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -2 | 15506 | 100.000 |
| 1-59-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | 15506 | 100.000 |
| 3-1-P | 6.03 | 4.02 | 7 | -33 | 15506 | 100.000 |
| 3-2-P | 6.03 | 4.02 | 12 | -4 | 15506 | 100.000 |



| Is | Afi [cmq] | Afs [cmq] | Mp [kgm] | Mn [kgm] | Mu [kgm] | FS |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|---------|
| 3-3-P | 6.03 | 4.02 | 5 | -7 | 15506 | 100.000 |
| 3-4-P | 6.03 | 4.02 | 2 | -9 | 15506 | 100.000 |
| 3-5-P | 6.03 | 4.02 | 1 | -11 | 15506 | 100.000 |
| 3-6-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -11 | 15506 | 100.000 |
| 3-7-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 15506 | 100.000 |
| 3-8-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-9-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 15506 | 100.000 |
| 3-10-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 15506 | 100.000 |
| 3-11-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 15506 | 100.000 |
| 3-12-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 15506 | 100.000 |
| 3-13-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-14-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -16 | -10399 | 100.000 |
| 3-15-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-16-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-17-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-18-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-19-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-20-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | -10399 | 100.000 |
| 3-21-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 15506 | 100.000 |
| 3-22-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-23-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-24-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-25-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-26-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-27-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-28-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-29-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-30-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-31-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-32-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-33-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-34-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-35-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-36-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-37-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-38-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-39-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 15506 | 100.000 |
| 3-40-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | -10399 | 100.000 |
| 3-41-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-42-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-43-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-44-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-45-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-46-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -16 | -10399 | 100.000 |
| 3-47-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-48-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 15506 | 100.000 |
| 3-49-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 15506 | 100.000 |
| 3-50-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 15506 | 100.000 |
| 3-51-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 15506 | 100.000 |
| 3-52-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-53-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 15506 | 100.000 |
| 3-54-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -11 | 15506 | 100.000 |
| 3-55-P | 6.03 | 4.02 | 1 | -11 | 15506 | 100.000 |
| 3-56-P | 6.03 | 4.02 | 2 | -9 | 15506 | 100.000 |
| 3-57-P | 6.03 | 4.02 | 5 | -7 | 15506 | 100.000 |
| 3-58-P | 6.03 | 4.02 | 12 | -4 | 15506 | 100.000 |
| 3-59-P | 6.03 | 4.02 | 7 | -33 | 15506 | 100.000 |
| 4-1-S | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 4-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -25 | -10509 | 100.000 |
| 4-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -51 | -10509 | 100.000 |
| 4-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -304 | -10509 | 34.605 |
| 4-5-S | 8.04 | 4.02 | 1 | -94 | 20854 | 100.000 |
| 4-6-S | 8.04 | 4.02 | 9 | -1 | 20854 | 100.000 |
| 5-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |



| Is | Afi [cmq] | Afs [cmq] | Mp [kgm] | Mn [kgm] | Mu [kgm] | FS |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 5-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -25 | -10509 | 100.000 |
| 5-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -51 | -10509 | 100.000 |
| 5-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -313 | -10509 | 33.544 |
| 5-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -87 | -10509 | 100.000 |
| 5-6-S | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 6-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 6-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -25 | -10509 | 100.000 |
| 6-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -51 | -10509 | 100.000 |
| 6-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -318 | -10509 | 33.072 |
| 6-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -89 | -10509 | 100.000 |
| 6-6-S | 8.04 | 4.02 | 2 | -2 | 20854 | 100.000 |
| 7-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 7-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -25 | -10509 | 100.000 |
| 7-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -51 | -10509 | 100.000 |
| 7-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -313 | -10509 | 33.604 |
| 7-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -88 | -10509 | 100.000 |
| 7-6-S | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 8-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 8-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -25 | -10509 | 100.000 |
| 8-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -51 | -10509 | 100.000 |
| 8-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -316 | -10509 | 33.232 |
| 8-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -89 | -10509 | 100.000 |
| 8-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 9-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 9-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -25 | -10509 | 100.000 |
| 9-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -51 | -10509 | 100.000 |
| 9-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -314 | -10509 | 33.469 |
| 9-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -88 | -10509 | 100.000 |
| 9-6-S | 8.04 | 4.02 | 1 | -1 | 20854 | 100.000 |
| 10-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 10-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -25 | -10509 | 100.000 |
| 10-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -51 | -10509 | 100.000 |
| 10-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -315 | -10509 | 33.363 |
| 10-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -88 | -10509 | 100.000 |
| 10-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 11-1-S | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 11-2-S | 6.03 | 4.02 | 0 | -25 | -10513 | 100.000 |
| 11-3-S | 6.03 | 4.02 | 0 | -51 | -10513 | 100.000 |
| 11-4-S | 6.03 | 4.02 | 0 | -315 | -10513 | 33.366 |
| 11-5-S | 6.03 | 4.02 | 0 | -88 | -10513 | 100.000 |
| 11-6-S | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 12-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 12-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -25 | -10509 | 100.000 |
| 12-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -51 | -10509 | 100.000 |
| 12-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -315 | -10509 | 33.363 |
| 12-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -88 | -10509 | 100.000 |
| 12-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 13-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 13-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -25 | -10509 | 100.000 |
| 13-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -51 | -10509 | 100.000 |
| 13-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -314 | -10509 | 33.469 |
| 13-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -88 | -10509 | 100.000 |
| 13-6-S | 8.04 | 4.02 | 1 | -1 | 20854 | 100.000 |
| 14-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 14-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -25 | -10509 | 100.000 |
| 14-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -51 | -10509 | 100.000 |



| Is | Afi [cmq] | Afs [cmq] | Mp [kgm] | Mn [kgm] | Mu [kgm] | FS |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 14-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -316 | -10509 | 33.232 |
| 14-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -89 | -10509 | 100.000 |
| 14-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 15-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 15-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -25 | -10509 | 100.000 |
| 15-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -51 | -10509 | 100.000 |
| 15-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -313 | -10509 | 33.604 |
| 15-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -88 | -10509 | 100.000 |
| 15-6-S | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 16-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 16-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -25 | -10509 | 100.000 |
| 16-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -51 | -10509 | 100.000 |
| 16-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -318 | -10509 | 33.072 |
| 16-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -89 | -10509 | 100.000 |
| 16-6-S | 8.04 | 4.02 | 2 | -2 | 20854 | 100.000 |
| 17-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 17-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -25 | -10509 | 100.000 |
| 17-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -51 | -10509 | 100.000 |
| 17-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -313 | -10509 | 33.544 |
| 17-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -87 | -10509 | 100.000 |
| 17-6-S | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 18-1-S | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 18-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -25 | -10509 | 100.000 |
| 18-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -51 | -10509 | 100.000 |
| 18-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -304 | -10509 | 34.605 |
| 18-5-S | 8.04 | 4.02 | 1 | -94 | 20854 | 100.000 |
| 18-6-S | 8.04 | 4.02 | 9 | -1 | 20854 | 100.000 |

Combinazione n° 2 - STRA1-M1-R3 H

| Is | Afi [cmq] | Afs [cmq] | Mp [kgm] | Mn [kgm] | Mu [kgm] | FS |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|---------|
| 1-1-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 15506 | 100.000 |
| 1-2-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | 15506 | 100.000 |
| 1-3-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 15506 | 100.000 |
| 1-4-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-5-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-6-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-7-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-8-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-9-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-10-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-11-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-12-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-13-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-14-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-15-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-16-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-17-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-18-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-19-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-20-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-21-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-22-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-23-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-24-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-25-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-26-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-27-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-28-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-29-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |



| Is | Afi [cmq] | Afs [cmq] | Mp [kgm] | Mn [kgm] | Mu [kgm] | FS |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|---------|
| 1-30-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-31-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-32-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-33-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-34-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-35-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-36-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-37-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-38-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-39-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-40-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-41-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-42-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-43-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-44-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-45-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-46-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-47-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-48-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-49-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-50-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-51-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-52-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-53-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | -10399 | 100.000 |
| 1-54-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-55-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-56-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | -10399 | 100.000 |
| 1-57-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 15506 | 100.000 |
| 1-58-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | 15506 | 100.000 |
| 1-59-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 15506 | 100.000 |
| 3-1-P | 6.03 | 4.02 | 7 | -31 | 15506 | 100.000 |
| 3-2-P | 6.03 | 4.02 | 11 | -4 | 15506 | 100.000 |
| 3-3-P | 6.03 | 4.02 | 4 | -7 | 15506 | 100.000 |
| 3-4-P | 6.03 | 4.02 | 2 | -9 | 15506 | 100.000 |
| 3-5-P | 6.03 | 4.02 | 1 | -10 | 15506 | 100.000 |
| 3-6-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -11 | 15506 | 100.000 |
| 3-7-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 15506 | 100.000 |
| 3-8-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | -10399 | 100.000 |
| 3-9-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 15506 | 100.000 |
| 3-10-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 15506 | 100.000 |
| 3-11-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 15506 | 100.000 |
| 3-12-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 15506 | 100.000 |
| 3-13-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-14-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-15-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | -10399 | 100.000 |
| 3-16-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | -10399 | 100.000 |
| 3-17-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | -10399 | 100.000 |
| 3-18-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-19-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | -10399 | 100.000 |
| 3-20-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | -10399 | 100.000 |
| 3-21-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 15506 | 100.000 |
| 3-22-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-23-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-24-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | -10399 | 100.000 |
| 3-25-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | -10399 | 100.000 |
| 3-26-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | -10399 | 100.000 |
| 3-27-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | -10399 | 100.000 |
| 3-28-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | -10399 | 100.000 |
| 3-29-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | -10399 | 100.000 |
| 3-30-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | -10399 | 100.000 |
| 3-31-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | -10399 | 100.000 |
| 3-32-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | -10399 | 100.000 |
| 3-33-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | -10399 | 100.000 |
| 3-34-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | -10399 | 100.000 |



| Is | Afi [cmq] | Afs [cmq] | Mp [kgm] | Mn [kgm] | Mu [kgm] | FS |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 3-35-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | -10399 | 100.000 |
| 3-36-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | -10399 | 100.000 |
| 3-37-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-38-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-39-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 15506 | 100.000 |
| 3-40-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | -10399 | 100.000 |
| 3-41-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | -10399 | 100.000 |
| 3-42-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-43-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | -10399 | 100.000 |
| 3-44-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | -10399 | 100.000 |
| 3-45-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | -10399 | 100.000 |
| 3-46-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | -10399 | 100.000 |
| 3-47-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | -10399 | 100.000 |
| 3-48-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 15506 | 100.000 |
| 3-49-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 15506 | 100.000 |
| 3-50-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 15506 | 100.000 |
| 3-51-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 15506 | 100.000 |
| 3-52-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | -10399 | 100.000 |
| 3-53-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 15506 | 100.000 |
| 3-54-P | 6.03 | 4.02 | 0 | -11 | 15506 | 100.000 |
| 3-55-P | 6.03 | 4.02 | 1 | -10 | 15506 | 100.000 |
| 3-56-P | 6.03 | 4.02 | 2 | -9 | 15506 | 100.000 |
| 3-57-P | 6.03 | 4.02 | 4 | -7 | 15506 | 100.000 |
| 3-58-P | 6.03 | 4.02 | 11 | -4 | 15506 | 100.000 |
| 3-59-P | 6.03 | 4.02 | 7 | -31 | 15506 | 100.000 |
| 4-1-S | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 4-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | -10509 | 100.000 |
| 4-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | -10509 | 100.000 |
| 4-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -285 | -10509 | 34.605 |
| 4-5-S | 8.04 | 4.02 | 1 | -88 | 20854 | 100.000 |
| 4-6-S | 8.04 | 4.02 | 9 | -1 | 20854 | 100.000 |
| 5-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 5-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | -10509 | 100.000 |
| 5-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | -10509 | 100.000 |
| 5-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -294 | -10509 | 33.544 |
| 5-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -82 | -10509 | 100.000 |
| 5-6-S | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 6-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 6-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | -10509 | 100.000 |
| 6-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | -10509 | 100.000 |
| 6-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -299 | -10509 | 33.072 |
| 6-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -84 | -10509 | 100.000 |
| 6-6-S | 8.04 | 4.02 | 1 | -2 | 20854 | 100.000 |
| 7-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 7-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | -10509 | 100.000 |
| 7-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | -10509 | 100.000 |
| 7-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -294 | -10509 | 33.604 |
| 7-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -83 | -10509 | 100.000 |
| 7-6-S | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 8-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 8-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | -10509 | 100.000 |
| 8-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | -10509 | 100.000 |
| 8-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -297 | -10509 | 33.232 |
| 8-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -84 | -10509 | 100.000 |
| 8-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 9-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 9-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | -10509 | 100.000 |
| 9-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | -10509 | 100.000 |
| 9-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -295 | -10509 | 33.469 |
| 9-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -83 | -10509 | 100.000 |
| 9-6-S | 8.04 | 4.02 | 1 | -1 | 20854 | 100.000 |



| Is | Afi [cmq] | Afs [cmq] | Mp [kgm] | Mn [kgm] | Mu [kgm] | FS |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 10-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 10-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | -10509 | 100.000 |
| 10-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | -10509 | 100.000 |
| 10-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -296 | -10509 | 33.363 |
| 10-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -83 | -10509 | 100.000 |
| 10-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 11-1-S | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 11-2-S | 6.03 | 4.02 | 0 | -37 | -10513 | 100.000 |
| 11-3-S | 6.03 | 4.02 | 0 | -74 | -10513 | 100.000 |
| 11-4-S | 6.03 | 4.02 | 0 | -296 | -10513 | 33.366 |
| 11-5-S | 6.03 | 4.02 | 0 | -83 | -10513 | 100.000 |
| 11-6-S | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 12-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 12-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | -10509 | 100.000 |
| 12-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | -10509 | 100.000 |
| 12-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -296 | -10509 | 33.363 |
| 12-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -83 | -10509 | 100.000 |
| 12-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 13-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 13-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | -10509 | 100.000 |
| 13-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | -10509 | 100.000 |
| 13-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -295 | -10509 | 33.469 |
| 13-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -83 | -10509 | 100.000 |
| 13-6-S | 8.04 | 4.02 | 1 | -1 | 20854 | 100.000 |
| 14-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 14-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | -10509 | 100.000 |
| 14-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | -10509 | 100.000 |
| 14-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -297 | -10509 | 33.232 |
| 14-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -84 | -10509 | 100.000 |
| 14-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 15-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 15-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | -10509 | 100.000 |
| 15-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | -10509 | 100.000 |
| 15-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -294 | -10509 | 33.604 |
| 15-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -83 | -10509 | 100.000 |
| 15-6-S | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 16-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 16-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | -10509 | 100.000 |
| 16-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | -10509 | 100.000 |
| 16-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -299 | -10509 | 33.072 |
| 16-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -84 | -10509 | 100.000 |
| 16-6-S | 8.04 | 4.02 | 1 | -2 | 20854 | 100.000 |
| 17-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 17-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | -10509 | 100.000 |
| 17-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | -10509 | 100.000 |
| 17-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -294 | -10509 | 33.544 |
| 17-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -82 | -10509 | 100.000 |
| 17-6-S | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 18-1-S | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 18-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | -10509 | 100.000 |
| 18-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | -10509 | 100.000 |
| 18-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | -285 | -10509 | 34.605 |
| 18-5-S | 8.04 | 4.02 | 1 | -88 | 20854 | 100.000 |
| 18-6-S | 8.04 | 4.02 | 9 | -1 | 20854 | 100.000 |

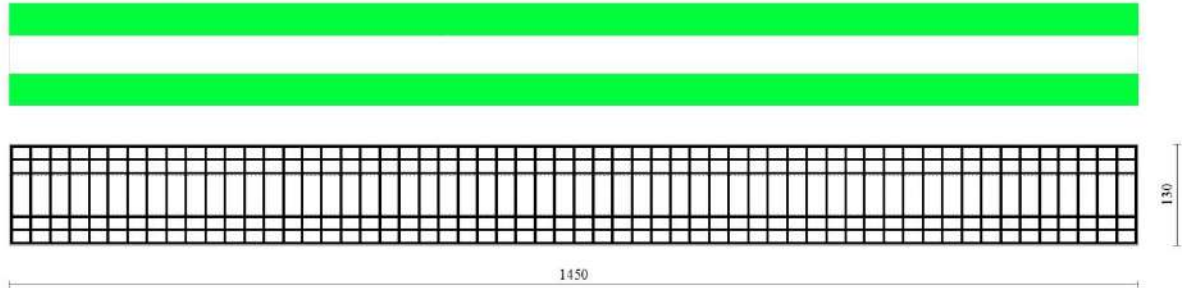


Fig. 17 - Verifiche a flessione dir. X (Inviluppo)

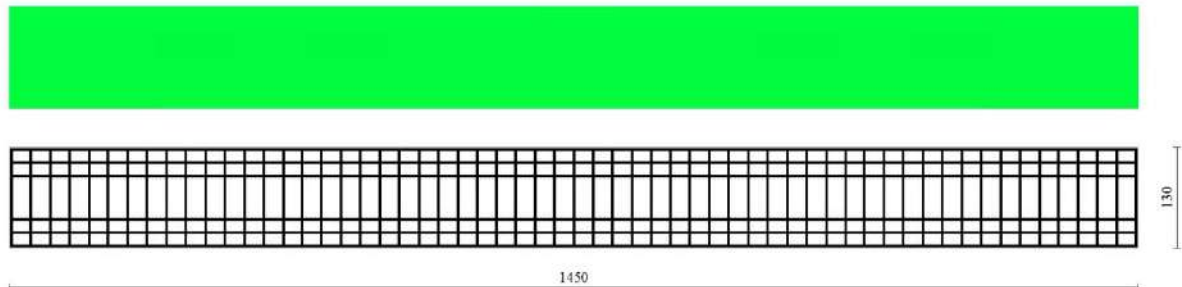


Fig. 18 - Verifiche a flessione dir. Y (Inviluppo)

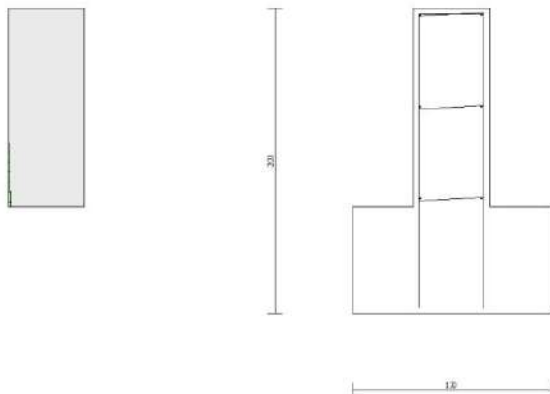


Fig. 19 - Verifiche a flessione (Involuppo)

Verifiche a taglio

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

| | |
|----------|--|
| n° | indice sezione |
| Y | ordinata sezione espressa in [m] |
| B | larghezza sezione espresso in [cm] |
| H | altezza sezione espressa in [cm] |
| Afw | area ferri a taglio espresso in [cmq] |
| θ | inclinazione dei puntoni di calcestruzzo |
| VRcd | resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg] |
| VRsd | resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg] |
| VRd | resistenza di progetto a taglio (min(VRcd, VRsd)) espresso in [kg] |
| T | taglio agente espressa in [kg] |

FS fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente) Elementi calcolati a piastra

Simbologia adottata

| | |
|---------------|---|
| Is | indice sezione |
| B | larghezza sezione espresso in [cm] |
| H | altezza sezione espressa in [cm] |
| cotg θ | inclinazione delle bielle compresse |
| θ | inclinazione dei puntoni di calcestruzzo |
| VRcd | resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg] |
| VRsd | resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg] |
| VRd | resistenza di progetto a taglio espresso in [kg] |
| T | taglio agente espressa in [kg] |
| FS | fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente) |

**Paramento**Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

| n° | Y [m] | B [cm] | H [cm] | Afw [cmq] | cotθ | V _{Rcd} [kg] | V _{Rsd} [kg] | V _{Rd} [kg] | T [kg] | FS |
|----|----------|-----------|-----------|--------------|------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| 1 | 0.00 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19550 | 0 | 100.000 |
| 2 | -0.07 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19561 | 31 | 635.889 |
| 3 | -0.13 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19573 | 69 | 285.432 |
| 4 | -0.20 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19584 | 113 | 172.654 |
| 5 | -0.26 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19596 | 165 | 118.539 |
| 6 | -0.33 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19607 | 224 | 87.455 |
| 7 | -0.39 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19619 | 290 | 67.629 |
| 8 | -0.46 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19630 | 363 | 54.077 |
| 9 | -0.52 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19642 | 443 | 44.343 |
| 10 | -0.58 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19653 | 530 | 37.087 |
| 11 | -0.65 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19665 | 624 | 31.518 |
| 12 | -0.72 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19676 | 725 | 27.142 |
| 13 | -0.78 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19687 | 833 | 23.635 |
| 14 | -0.84 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19699 | 948 | 20.778 |
| 15 | -0.91 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19710 | 1070 | 18.418 |
| 16 | -0.98 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19722 | 1199 | 16.444 |
| 17 | -1.04 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19733 | 1335 | 14.776 |
| 18 | -1.10 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19745 | 1479 | 13.353 |
| 19 | -1.17 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19756 | 1629 | 12.129 |
| 20 | -1.24 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19768 | 1786 | 11.068 |
| 21 | -1.30 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19779 | 1950 | 10.141 |

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H

| n° | Y [m] | B [cm] | H [cm] | Afw [cmq] | cotθ | V _{Rcd} [kg] | V _{Rsd} [kg] | V _{Rd} [kg] | T [kg] | FS |
|----|----------|-----------|-----------|--------------|------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| 1 | 0.00 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19550 | 0 | 100.000 |
| 2 | -0.07 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19561 | 33 | 592.004 |
| 3 | -0.13 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19573 | 72 | 273.719 |
| 4 | -0.20 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19584 | 115 | 169.719 |
| 5 | -0.26 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19596 | 165 | 118.993 |
| 6 | -0.33 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19607 | 219 | 89.385 |
| 7 | -0.39 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19619 | 279 | 70.211 |
| 8 | -0.46 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19630 | 345 | 56.917 |
| 9 | -0.52 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19642 | 416 | 47.242 |
| 10 | -0.58 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19653 | 492 | 39.942 |
| 11 | -0.65 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19665 | 574 | 34.275 |
| 12 | -0.72 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19676 | 661 | 29.775 |
| 13 | -0.78 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19687 | 753 | 26.134 |
| 14 | -0.84 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19699 | 851 | 23.142 |
| 15 | -0.91 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19710 | 955 | 20.650 |
| 16 | -0.98 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19722 | 1063 | 18.549 |
| 17 | -1.04 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19733 | 1177 | 16.761 |
| 18 | -1.10 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19745 | 1297 | 15.225 |
| 19 | -1.17 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19756 | 1422 | 13.895 |
| 20 | -1.24 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19768 | 1552 | 12.736 |
| 21 | -1.30 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19779 | 1688 | 11.718 |

FondazioneCombinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

Comune di Genova | Direzione Progetti per la Città
 Settore Geotecnica Idrogeologia Espropri e Vallate |
 Via di Francia, 1 | 16149 Genova |
 Tel.0105573348 ggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





| Is | B [cm] | H [cm] | cotg (θ) | V _{Rcd} [kg] | V _{Rsd} [kg] | V _{Rd} [kg] | T [kg] | FS |
|--------|-----------|-----------|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| 1-1-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 8 | 100.000 |
| 1-2-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 8 | 100.000 |
| 1-3-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 8 | 100.000 |
| 1-4-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-5-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-6-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-7-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-8-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-9-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-10-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-11-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-12-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-13-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-14-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-15-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-16-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-17-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-18-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-19-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-20-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-21-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-22-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-23-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-24-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-25-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-26-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-27-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-28-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-29-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-30-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-31-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-32-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-33-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-34-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-35-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-36-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-37-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-38-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-39-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-40-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-41-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-42-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-43-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-44-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-45-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-46-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-47-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-48-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-49-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-50-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-51-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-52-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-53-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-54-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-55-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 3 | 100.000 |
| 1-56-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 3 | 100.000 |
| 1-57-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 3 | 100.000 |
| 1-58-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 3 | 100.000 |
| 1-59-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 8 | 100.000 |
| 3-1-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 104 | 88.822 |
| 3-2-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 104 | 88.822 |
| 3-3-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 104 | 88.822 |
| 3-4-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |



| Is | B | H | cotg (θ) | V _{Rcd} | V _{Rsd} | V _{Rd} | T | FS |
|--------|-------|-------|----------|------------------|------------------|-----------------|------|---------|
| | [cm] | [cm] | | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] | |
| 3-5-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-6-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-7-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-8-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-9-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-10-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-11-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-12-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-13-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-14-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-15-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-16-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-17-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-18-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-19-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-20-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-21-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-22-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-23-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-24-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-25-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-26-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-27-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-28-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-29-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-30-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-31-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-32-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-33-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-34-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-35-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-36-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-37-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-38-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-39-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-40-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-41-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-42-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-43-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-44-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-45-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-46-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-47-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-48-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-49-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-50-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-51-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-52-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-53-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-54-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-55-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 104 | 88.822 |
| 3-56-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 104 | 88.822 |
| 3-57-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 104 | 88.822 |
| 3-58-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 104 | 88.822 |
| 3-59-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 96 | 96.483 |
| 4-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 183 | 100.000 |
| 4-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 183 | 100.000 |
| 4-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 183 | 100.000 |
| 4-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1073 | 20.893 |
| 4-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1073 | 20.893 |
| 4-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 492 | 45.581 |
| 5-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 5-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 5-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |



| Is | B | H | cotg (θ) | V _{Rcd} | V _{Rsd} | V _{Rd} | T | FS |
|--------|-------|-------|----------|------------------|------------------|-----------------|------|---------|
| | [cm] | [cm] | | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] | |
| 5-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1180 | 18.993 |
| 5-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1180 | 18.993 |
| 5-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 441 | 50.767 |
| 6-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 6-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 6-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 6-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1184 | 18.934 |
| 6-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1184 | 18.934 |
| 6-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 440 | 50.886 |
| 7-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 7-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 7-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 7-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1177 | 19.039 |
| 7-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1177 | 19.039 |
| 7-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 443 | 50.608 |
| 8-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 8-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 8-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 8-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1182 | 18.965 |
| 8-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1182 | 18.965 |
| 8-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 442 | 50.759 |
| 9-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 9-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 9-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 9-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1178 | 19.019 |
| 9-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1178 | 19.019 |
| 9-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 442 | 50.680 |
| 10-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 10-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 10-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 10-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1179 | 19.003 |
| 10-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1179 | 19.003 |
| 10-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 441 | 50.781 |
| 11-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 11-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 11-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 11-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1180 | 18.996 |
| 11-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1180 | 18.996 |
| 11-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 442 | 50.740 |
| 12-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 12-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 12-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 12-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1179 | 19.003 |
| 12-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1179 | 19.003 |
| 12-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 441 | 50.781 |
| 13-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 13-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 13-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 13-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1178 | 19.019 |
| 13-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1178 | 19.019 |
| 13-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 442 | 50.680 |
| 14-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 14-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 14-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 14-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1182 | 18.965 |
| 14-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1182 | 18.965 |
| 14-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 442 | 50.759 |
| 15-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 15-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 15-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 15-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1177 | 19.039 |
| 15-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1177 | 19.039 |
| 15-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 443 | 50.608 |
| 16-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |



| Is | B [cm] | H [cm] | cotg (θ) | V _{Rcd} [kg] | V _{Rsd} [kg] | V _{Rd} [kg] | T [kg] | FS |
|--------|-----------|-----------|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| 16-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 16-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 16-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1184 | 18.934 |
| 16-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1184 | 18.934 |
| 16-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 440 | 50.886 |
| 17-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 17-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 17-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 17-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1180 | 18.993 |
| 17-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1180 | 18.993 |
| 17-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 441 | 50.767 |
| 18-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 183 | 100.000 |
| 18-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 183 | 100.000 |
| 18-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 183 | 100.000 |
| 18-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1073 | 20.893 |
| 18-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1073 | 20.893 |
| 18-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 492 | 45.581 |

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H

| Is | B [cm] | H [cm] | cotg (θ) | V _{Rcd} [kg] | V _{Rsd} [kg] | V _{Rd} [kg] | T [kg] | FS |
|--------|-----------|-----------|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| 1-1-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 8 | 100.000 |
| 1-2-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 8 | 100.000 |
| 1-3-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 8 | 100.000 |
| 1-4-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-5-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-6-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-7-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-8-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-9-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-10-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-11-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-12-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-13-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-14-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-15-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-16-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-17-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-18-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-19-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-20-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-21-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-22-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-23-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-24-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-25-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-26-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-27-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-28-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-29-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-30-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-31-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-32-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-33-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-34-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-35-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-36-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-37-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-38-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-39-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-40-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |



| Is | B [cm] | H [cm] | cotg (θ) | V _{Rcd} [kg] | V _{Rsd} [kg] | V _{Rd} [kg] | T [kg] | FS |
|--------|-----------|-----------|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| 1-41-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-42-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-43-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-44-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-45-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-46-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-47-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-48-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-49-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-50-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-51-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-52-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-53-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-54-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-55-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 3 | 100.000 |
| 1-56-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 3 | 100.000 |
| 1-57-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 3 | 100.000 |
| 1-58-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 3 | 100.000 |
| 1-59-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 8 | 100.000 |
| 3-1-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 104 | 88.822 |
| 3-2-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 104 | 88.822 |
| 3-3-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 104 | 88.822 |
| 3-4-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-5-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-6-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-7-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-8-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-9-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-10-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-11-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-12-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-13-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-14-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-15-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-16-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-17-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-18-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-19-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-20-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-21-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-22-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-23-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-24-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-25-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-26-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-27-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-28-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-29-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-30-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-31-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-32-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-33-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-34-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-35-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-36-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-37-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-38-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-39-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-40-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-41-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-42-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-43-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-44-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-45-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |



| Is | B [cm] | H [cm] | cotg (θ) | V _{Rcd} [kg] | V _{Rsd} [kg] | V _{Rd} [kg] | T [kg] | FS |
|--------|-----------|-----------|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| 3-46-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-47-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-48-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-49-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-50-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-51-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-52-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-53-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-54-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-55-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 104 | 88.822 |
| 3-56-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 104 | 88.822 |
| 3-57-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 104 | 88.822 |
| 3-58-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 104 | 88.822 |
| 3-59-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 96 | 96.483 |
| 4-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 183 | 100.000 |
| 4-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 183 | 100.000 |
| 4-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 183 | 100.000 |
| 4-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1073 | 20.893 |
| 4-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1073 | 20.893 |
| 4-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 492 | 45.581 |
| 5-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 5-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 5-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 5-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1180 | 18.993 |
| 5-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1180 | 18.993 |
| 5-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 441 | 50.767 |
| 6-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 6-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 6-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 6-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1184 | 18.934 |
| 6-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1184 | 18.934 |
| 6-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 440 | 50.886 |
| 7-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 7-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 7-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 7-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1177 | 19.039 |
| 7-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1177 | 19.039 |
| 7-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 443 | 50.608 |
| 8-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 8-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 8-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 8-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1182 | 18.965 |
| 8-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1182 | 18.965 |
| 8-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 442 | 50.759 |
| 9-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 9-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 9-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 9-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1178 | 19.019 |
| 9-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1178 | 19.019 |
| 9-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 442 | 50.680 |
| 10-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 10-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 10-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 10-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1179 | 19.003 |
| 10-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1179 | 19.003 |
| 10-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 441 | 50.781 |
| 11-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 11-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 11-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 11-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1180 | 18.996 |
| 11-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1180 | 18.996 |
| 11-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 442 | 50.740 |
| 12-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 12-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |



| Is | B | H | cotg (θ) | V _{Rcd} | V _{Rsd} | V _{Rd} | T | FS |
|--------|-------|-------|----------|------------------|------------------|-----------------|------|---------|
| | [cm] | [cm] | | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] | |
| 12-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 12-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1179 | 19.003 |
| 12-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1179 | 19.003 |
| 12-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 441 | 50.781 |
| 13-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 13-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 13-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 13-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1178 | 19.019 |
| 13-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1178 | 19.019 |
| 13-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 442 | 50.680 |
| 14-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 14-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 14-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 14-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1182 | 18.965 |
| 14-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1182 | 18.965 |
| 14-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 442 | 50.759 |
| 15-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 15-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 15-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 15-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1177 | 19.039 |
| 15-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1177 | 19.039 |
| 15-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 443 | 50.608 |
| 16-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 16-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 16-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 16-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1184 | 18.934 |
| 16-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1184 | 18.934 |
| 16-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 440 | 50.886 |
| 17-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 17-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 17-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 17-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1180 | 18.993 |
| 17-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1180 | 18.993 |
| 17-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 441 | 50.767 |
| 18-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 183 | 100.000 |
| 18-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 183 | 100.000 |
| 18-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 183 | 100.000 |
| 18-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1073 | 20.893 |
| 18-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1073 | 20.893 |
| 18-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 492 | 45.581 |

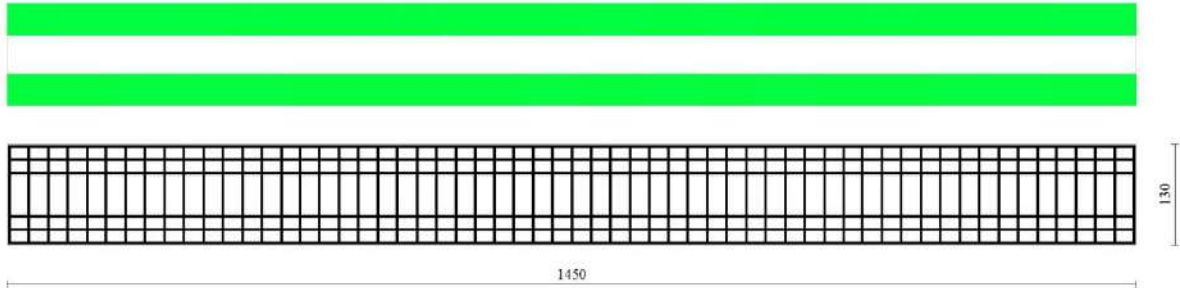


Fig. 20 - Verifiche a taglio dir. X (Inviluppo)

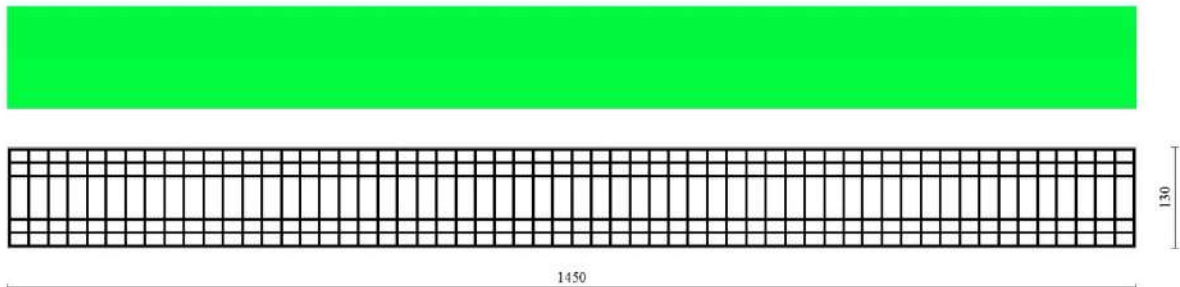


Fig. 21 - Verifiche a taglio dir. Y (Inviluppo)

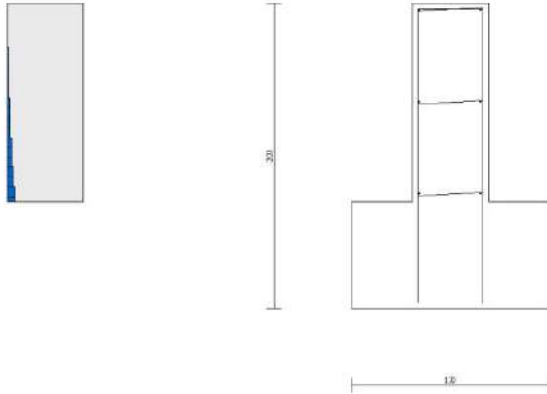


Fig. 22 - Verifiche a taglio (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

- n° indice sezione
- Y ordinata sezione espressa in [m]
- B larghezza sezione espresso in [cm]
- H altezza sezione espressa in [cm]
- Afi area ferri inferiori espresso in [cmq]
- Afs area ferri superiori espressa in [cmq]
- M momento agente espressa in [kgm]
- N sforzo normale agente espressa in [kg]
- σ_c area ferri a taglio espresso in [kg/cmq]
- σ_{fi} resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg/cmq]
- σ_{fs} resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg/cmq]

Paramento

Combinazione n° 7 - SLER

| n° | Y | B | H | Afi | Afs | M | N | σ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|----|-------|------|------|-------|-------|-------|------|------------|---------------|---------------|
| | [m] | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kg] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 1 | 0.00 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | -0.07 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1 | 81 | 0.02 | 0.21 | 0.25 |
| 3 | -0.13 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 3 | 163 | 0.04 | 0.38 | 0.55 |
| 4 | -0.20 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 7 | 244 | 0.06 | 0.50 | 0.89 |
| 5 | -0.26 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 13 | 325 | 0.09 | 0.55 | 1.31 |
| 6 | -0.33 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 22 | 406 | 0.13 | 0.53 | 1.79 |
| 7 | -0.39 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 34 | 488 | 0.17 | 0.43 | 2.36 |



| n° | Y | B | H | Afi | Afs | M | N | σc | σfi | σfs |
|----|-------|------|------|-------|-------|-------|------|----------|----------|----------|
| | [m] | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kg] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 8 | -0.46 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 49 | 569 | 0.21 | 0.23 | 3.02 |
| 9 | -0.52 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 68 | 650 | 0.27 | 0.13 | 3.81 |
| 10 | -0.58 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 91 | 731 | 0.35 | 0.84 | 4.80 |
| 11 | -0.65 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 118 | 813 | 0.44 | 2.17 | 6.06 |
| 12 | -0.72 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 149 | 894 | 0.56 | 4.46 | 7.64 |
| 13 | -0.78 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 186 | 975 | 0.72 | 8.15 | 9.58 |
| 14 | -0.84 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 228 | 1056 | 0.91 | 13.56 | 11.89 |
| 15 | -0.91 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 276 | 1138 | 1.13 | 20.89 | 14.53 |
| 16 | -0.98 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 331 | 1219 | 1.38 | 30.23 | 17.48 |
| 17 | -1.04 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 391 | 1300 | 1.67 | 41.62 | 20.73 |
| 18 | -1.10 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 458 | 1381 | 1.98 | 55.11 | 24.28 |
| 19 | -1.17 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 533 | 1463 | 2.33 | 70.75 | 28.15 |
| 20 | -1.24 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 615 | 1544 | 2.70 | 88.61 | 32.33 |
| 21 | -1.30 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 705 | 1625 | 3.12 | 108.77 | 36.84 |

Combinazione n° 8 - SLEF

| n° | Y | B | H | Afi | Afs | M | N | σc | σfi | σfs |
|----|-------|------|------|-------|-------|-------|------|----------|----------|----------|
| | [m] | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kg] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 1 | 0.00 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | -0.07 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1 | 81 | 0.02 | 0.21 | 0.25 |
| 3 | -0.13 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 3 | 163 | 0.04 | 0.38 | 0.55 |
| 4 | -0.20 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 7 | 244 | 0.06 | 0.50 | 0.89 |
| 5 | -0.26 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 13 | 325 | 0.09 | 0.55 | 1.31 |
| 6 | -0.33 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 22 | 406 | 0.13 | 0.53 | 1.79 |
| 7 | -0.39 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 34 | 488 | 0.17 | 0.43 | 2.36 |
| 8 | -0.46 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 49 | 569 | 0.21 | 0.23 | 3.02 |
| 9 | -0.52 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 68 | 650 | 0.27 | 0.13 | 3.81 |
| 10 | -0.58 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 91 | 731 | 0.35 | 0.84 | 4.80 |
| 11 | -0.65 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 118 | 813 | 0.44 | 2.17 | 6.06 |
| 12 | -0.72 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 149 | 894 | 0.56 | 4.46 | 7.64 |
| 13 | -0.78 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 186 | 975 | 0.72 | 8.15 | 9.58 |
| 14 | -0.84 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 228 | 1056 | 0.91 | 13.56 | 11.89 |
| 15 | -0.91 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 276 | 1138 | 1.13 | 20.89 | 14.53 |
| 16 | -0.98 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 331 | 1219 | 1.38 | 30.23 | 17.48 |
| 17 | -1.04 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 391 | 1300 | 1.67 | 41.62 | 20.73 |
| 18 | -1.10 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 458 | 1381 | 1.98 | 55.11 | 24.28 |
| 19 | -1.17 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 533 | 1463 | 2.33 | 70.75 | 28.15 |
| 20 | -1.24 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 615 | 1544 | 2.70 | 88.61 | 32.33 |
| 21 | -1.30 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 705 | 1625 | 3.12 | 108.77 | 36.84 |

Combinazione n° 9 - SLEQ

| n° | Y | B | H | Afi | Afs | M | N | σc | σfi | σfs |
|----|-------|------|------|-------|-------|-------|------|----------|----------|----------|
| | [m] | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kg] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 1 | 0.00 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | -0.07 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 1 | 81 | 0.02 | 0.21 | 0.25 |
| 3 | -0.13 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 3 | 163 | 0.04 | 0.38 | 0.55 |
| 4 | -0.20 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 7 | 244 | 0.06 | 0.50 | 0.89 |
| 5 | -0.26 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 13 | 325 | 0.09 | 0.55 | 1.31 |
| 6 | -0.33 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 22 | 406 | 0.13 | 0.53 | 1.79 |
| 7 | -0.39 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 34 | 488 | 0.17 | 0.43 | 2.36 |
| 8 | -0.46 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 49 | 569 | 0.21 | 0.23 | 3.02 |
| 9 | -0.52 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 68 | 650 | 0.27 | 0.13 | 3.81 |
| 10 | -0.58 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 91 | 731 | 0.35 | 0.84 | 4.80 |
| 11 | -0.65 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 118 | 813 | 0.44 | 2.17 | 6.06 |
| 12 | -0.72 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 149 | 894 | 0.56 | 4.46 | 7.64 |
| 13 | -0.78 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 186 | 975 | 0.72 | 8.15 | 9.58 |
| 14 | -0.84 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 228 | 1056 | 0.91 | 13.56 | 11.89 |
| 15 | -0.91 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 276 | 1138 | 1.13 | 20.89 | 14.53 |
| 16 | -0.98 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 331 | 1219 | 1.38 | 30.23 | 17.48 |



| n° | Y | B | H | Afi | Afs | M | N | σc | σfi | σfs |
|----|-------|------|------|-------|-------|-------|------|----------|----------|----------|
| | [m] | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kg] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 17 | -1.04 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 391 | 1300 | 1.67 | 41.62 | 20.73 |
| 18 | -1.10 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 458 | 1381 | 1.98 | 55.11 | 24.28 |
| 19 | -1.17 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 533 | 1463 | 2.33 | 70.75 | 28.15 |
| 20 | -1.24 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 615 | 1544 | 2.70 | 88.61 | 32.33 |
| 21 | -1.30 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 705 | 1625 | 3.12 | 108.77 | 36.84 |

Fondazione

Combinazione n° 7 - SLER

| Is | B | H | Afi | Afs | Mp | Mn | σc | σfi | σfs |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|
| | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 1-1-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.59 | 1.76 |
| 1-2-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | 0.02 | 0.40 | 1.30 |
| 1-3-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.22 | 1.49 |
| 1-4-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.24 | 1.58 |
| 1-5-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.69 |
| 1-6-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.27 | 1.76 |
| 1-7-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.79 |
| 1-8-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.80 |
| 1-9-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-10-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-11-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-12-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-13-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-14-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-15-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-16-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-17-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-18-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-19-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-20-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-21-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-22-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-23-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-24-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-25-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-26-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-27-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-28-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-29-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-30-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-31-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-32-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-33-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-34-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-35-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-36-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-37-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-38-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-39-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-40-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-41-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-42-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-43-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-44-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-45-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-46-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-47-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-48-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |



| Is | B | H | Afi | Afs | Mp | Mn | σc | σfi | σfs |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|
| | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 1-49-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-50-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-51-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-52-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.80 |
| 1-53-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.79 |
| 1-54-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.27 | 1.76 |
| 1-55-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.69 |
| 1-56-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.24 | 1.58 |
| 1-57-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.22 | 1.49 |
| 1-58-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | 0.02 | 0.40 | 1.30 |
| 1-59-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.59 | 1.76 |
| 3-1-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 7 | -31 | 0.17 | 5.36 | 12.21 |
| 3-2-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 11 | -4 | 0.07 | 3.63 | 1.92 |
| 3-3-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 4 | -7 | 0.03 | 1.78 | 2.56 |
| 3-4-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 2 | -9 | 0.05 | 1.09 | 3.35 |
| 3-5-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 1 | -10 | 0.06 | 0.68 | 4.07 |
| 3-6-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -11 | 0.06 | 0.63 | 4.19 |
| 3-7-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 0.07 | 0.73 | 4.82 |
| 3-8-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.15 |
| 3-9-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.81 | 5.38 |
| 3-10-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 0.07 | 0.72 | 4.77 |
| 3-11-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 0.06 | 0.70 | 4.63 |
| 3-12-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.76 | 5.03 |
| 3-13-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.86 | 5.69 |
| 3-14-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.87 | 5.75 |
| 3-15-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.17 |
| 3-16-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.21 |
| 3-17-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.25 |
| 3-18-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.80 | 5.31 |
| 3-19-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.75 | 4.99 |
| 3-20-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.75 | 4.95 |
| 3-21-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.18 |
| 3-22-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.83 | 5.48 |
| 3-23-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.83 | 5.49 |
| 3-24-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.18 |
| 3-25-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.19 |
| 3-26-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.21 |
| 3-27-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.22 |
| 3-28-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.23 |
| 3-29-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.23 |
| 3-30-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.24 |
| 3-31-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.23 |
| 3-32-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.23 |
| 3-33-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.22 |
| 3-34-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.21 |
| 3-35-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.19 |
| 3-36-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.18 |
| 3-37-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.83 | 5.49 |
| 3-38-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.83 | 5.48 |
| 3-39-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.18 |
| 3-40-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.75 | 4.95 |
| 3-41-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.75 | 4.99 |
| 3-42-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.80 | 5.31 |
| 3-43-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.25 |
| 3-44-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.21 |
| 3-45-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.17 |
| 3-46-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.87 | 5.75 |
| 3-47-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.86 | 5.69 |
| 3-48-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.76 | 5.03 |
| 3-49-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 0.06 | 0.70 | 4.63 |
| 3-50-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 0.07 | 0.72 | 4.77 |
| 3-51-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.81 | 5.38 |
| 3-52-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.15 |
| 3-53-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 0.07 | 0.73 | 4.82 |



| Is | B | H | Afi | Afs | Mp | Mn | σc | σfi | σfs |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|
| | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 3-54-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -11 | 0.06 | 0.63 | 4.19 |
| 3-55-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 1 | -10 | 0.06 | 0.68 | 4.07 |
| 3-56-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 2 | -9 | 0.05 | 1.09 | 3.35 |
| 3-57-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 4 | -7 | 0.03 | 1.78 | 2.56 |
| 3-58-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 11 | -4 | 0.07 | 3.63 | 1.92 |
| 3-59-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 7 | -31 | 0.17 | 5.36 | 12.21 |
| 4-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.01 | 0.21 | 0.91 |
| 4-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.16 | 14.14 |
| 4-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.34 | 28.51 |
| 4-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -285 | 0.98 | 9.05 | 110.31 |
| 4-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | -88 | 0.30 | 2.81 | 34.18 |
| 4-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 9 | -1 | 0.02 | 1.73 | 1.28 |
| 5-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.03 | 0.00 |
| 5-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.33 |
| 5-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.71 |
| 5-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -294 | 1.01 | 9.34 | 113.81 |
| 5-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -82 | 0.28 | 2.60 | 31.66 |
| 5-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.00 | 0.14 | 0.19 |
| 6-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.36 |
| 6-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.72 |
| 6-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -299 | 1.02 | 9.47 | 115.43 |
| 6-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -84 | 0.29 | 2.65 | 32.32 |
| 6-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | -2 | 0.01 | 0.28 | 0.90 |
| 7-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.36 |
| 7-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.71 |
| 7-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -294 | 1.01 | 9.33 | 113.61 |
| 7-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -83 | 0.28 | 2.62 | 31.94 |
| 7-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.00 | 0.27 | 0.18 |
| 8-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.36 |
| 8-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.71 |
| 8-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -297 | 1.02 | 9.43 | 114.88 |
| 8-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -84 | 0.29 | 2.65 | 32.30 |
| 8-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.05 | 0.27 |
| 9-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.36 |
| 9-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.71 |
| 9-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -295 | 1.01 | 9.36 | 114.07 |
| 9-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -83 | 0.28 | 2.63 | 32.07 |
| 9-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | -1 | 0.00 | 0.22 | 0.25 |
| 10-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.36 |
| 10-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.71 |
| 10-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -296 | 1.01 | 9.39 | 114.43 |
| 10-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -83 | 0.28 | 2.64 | 32.18 |
| 10-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.01 | 0.07 |
| 11-1-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11-2-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.22 | 14.36 |
| 11-3-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -74 | 0.26 | 2.44 | 28.73 |
| 11-4-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -296 | 1.04 | 9.73 | 114.52 |
| 11-5-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -83 | 0.29 | 2.74 | 32.22 |
| 11-6-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.36 |
| 12-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.71 |
| 12-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -296 | 1.01 | 9.39 | 114.43 |
| 12-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -83 | 0.28 | 2.64 | 32.18 |
| 12-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.01 | 0.07 |
| 13-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.36 |
| 13-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.71 |
| 13-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -295 | 1.01 | 9.36 | 114.07 |



| Is | B | H | Afi | Afs | Mp | Mn | σc | σfi | σfs |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|
| | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 13-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -83 | 0.28 | 2.63 | 32.07 |
| 13-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | -1 | 0.00 | 0.22 | 0.25 |
| 14-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.36 |
| 14-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.71 |
| 14-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -297 | 1.02 | 9.43 | 114.88 |
| 14-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -84 | 0.29 | 2.65 | 32.30 |
| 14-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.05 | 0.27 |
| 15-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.36 |
| 15-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.71 |
| 15-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -294 | 1.01 | 9.33 | 113.61 |
| 15-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -83 | 0.28 | 2.62 | 31.94 |
| 15-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.00 | 0.27 | 0.18 |
| 16-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 16-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.36 |
| 16-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.72 |
| 16-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -299 | 1.02 | 9.47 | 115.43 |
| 16-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -84 | 0.29 | 2.65 | 32.32 |
| 16-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | -2 | 0.01 | 0.28 | 0.90 |
| 17-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.03 | 0.00 |
| 17-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.33 |
| 17-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.71 |
| 17-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -294 | 1.01 | 9.34 | 113.81 |
| 17-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -82 | 0.28 | 2.60 | 31.66 |
| 17-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.00 | 0.14 | 0.19 |
| 18-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.01 | 0.21 | 0.91 |
| 18-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.16 | 14.14 |
| 18-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.34 | 28.51 |
| 18-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -285 | 0.98 | 9.05 | 110.31 |
| 18-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | -88 | 0.30 | 2.81 | 34.18 |
| 18-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 9 | -1 | 0.02 | 1.73 | 1.28 |

Combinazione n° 8 - SLEF

| Is | B | H | Afi | Afs | Mp | Mn | σc | σfi | σfs |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|
| | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 1-1-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.59 | 1.76 |
| 1-2-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | 0.02 | 0.40 | 1.30 |
| 1-3-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.22 | 1.49 |
| 1-4-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.24 | 1.58 |
| 1-5-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.69 |
| 1-6-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.27 | 1.76 |
| 1-7-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.79 |
| 1-8-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.80 |
| 1-9-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-10-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-11-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-12-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-13-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-14-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-15-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-16-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-17-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-18-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-19-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-20-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-21-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-22-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-23-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-24-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-25-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |



| Is | B | H | Afi | Afs | Mp | Mn | σc | σfi | σfs |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|
| | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 1-26-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-27-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-28-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-29-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-30-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-31-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-32-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-33-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-34-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-35-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-36-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-37-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-38-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-39-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-40-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-41-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-42-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-43-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-44-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-45-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-46-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-47-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-48-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-49-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-50-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-51-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-52-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.80 |
| 1-53-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.79 |
| 1-54-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.27 | 1.76 |
| 1-55-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.69 |
| 1-56-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.24 | 1.58 |
| 1-57-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.22 | 1.49 |
| 1-58-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | 0.02 | 0.40 | 1.30 |
| 1-59-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.59 | 1.76 |
| 3-1-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 7 | -31 | 0.17 | 5.36 | 12.21 |
| 3-2-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 11 | -4 | 0.07 | 3.63 | 1.92 |
| 3-3-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 4 | -7 | 0.03 | 1.78 | 2.56 |
| 3-4-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 2 | -9 | 0.05 | 1.09 | 3.35 |
| 3-5-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 1 | -10 | 0.06 | 0.68 | 4.07 |
| 3-6-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -11 | 0.06 | 0.63 | 4.19 |
| 3-7-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 0.07 | 0.73 | 4.82 |
| 3-8-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.15 |
| 3-9-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.81 | 5.38 |
| 3-10-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 0.07 | 0.72 | 4.77 |
| 3-11-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 0.06 | 0.70 | 4.63 |
| 3-12-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.76 | 5.03 |
| 3-13-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.86 | 5.69 |
| 3-14-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.87 | 5.75 |
| 3-15-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.17 |
| 3-16-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.21 |
| 3-17-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.25 |
| 3-18-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.80 | 5.31 |
| 3-19-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.75 | 4.99 |
| 3-20-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.75 | 4.95 |
| 3-21-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.18 |
| 3-22-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.83 | 5.48 |
| 3-23-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.83 | 5.49 |
| 3-24-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.18 |
| 3-25-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.19 |
| 3-26-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.21 |
| 3-27-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.22 |
| 3-28-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.23 |
| 3-29-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.23 |
| 3-30-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.24 |



| Is | B | H | Afi | Afs | Mp | Mn | σc | σfi | σfs |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|
| | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 3-31-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.23 |
| 3-32-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.23 |
| 3-33-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.22 |
| 3-34-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.21 |
| 3-35-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.19 |
| 3-36-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.18 |
| 3-37-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.83 | 5.49 |
| 3-38-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.83 | 5.48 |
| 3-39-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.18 |
| 3-40-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.75 | 4.95 |
| 3-41-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.75 | 4.99 |
| 3-42-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.80 | 5.31 |
| 3-43-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.25 |
| 3-44-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.21 |
| 3-45-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.17 |
| 3-46-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.87 | 5.75 |
| 3-47-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.86 | 5.69 |
| 3-48-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.76 | 5.03 |
| 3-49-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 0.06 | 0.70 | 4.63 |
| 3-50-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 0.07 | 0.72 | 4.77 |
| 3-51-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.81 | 5.38 |
| 3-52-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.15 |
| 3-53-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 0.07 | 0.73 | 4.82 |
| 3-54-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -11 | 0.06 | 0.63 | 4.19 |
| 3-55-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 1 | -10 | 0.06 | 0.68 | 4.07 |
| 3-56-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 2 | -9 | 0.05 | 1.09 | 3.35 |
| 3-57-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 4 | -7 | 0.03 | 1.78 | 2.56 |
| 3-58-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 11 | -4 | 0.07 | 3.63 | 1.92 |
| 3-59-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 7 | -31 | 0.17 | 5.36 | 12.21 |
| 4-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.01 | 0.21 | 0.91 |
| 4-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.16 | 14.14 |
| 4-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.34 | 28.51 |
| 4-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -285 | 0.98 | 9.05 | 110.31 |
| 4-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | -88 | 0.30 | 2.81 | 34.18 |
| 4-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 9 | -1 | 0.02 | 1.73 | 1.28 |
| 5-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.03 | 0.00 |
| 5-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.33 |
| 5-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.71 |
| 5-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -294 | 1.01 | 9.34 | 113.81 |
| 5-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -82 | 0.28 | 2.60 | 31.66 |
| 5-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.00 | 0.14 | 0.19 |
| 6-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.36 |
| 6-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.72 |
| 6-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -299 | 1.02 | 9.47 | 115.43 |
| 6-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -84 | 0.29 | 2.65 | 32.32 |
| 6-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | -2 | 0.01 | 0.28 | 0.90 |
| 7-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.36 |
| 7-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.71 |
| 7-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -294 | 1.01 | 9.33 | 113.61 |
| 7-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -83 | 0.28 | 2.62 | 31.94 |
| 7-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.00 | 0.27 | 0.18 |
| 8-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.36 |
| 8-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.71 |
| 8-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -297 | 1.02 | 9.43 | 114.88 |
| 8-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -84 | 0.29 | 2.65 | 32.30 |
| 8-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.05 | 0.27 |
| 9-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.36 |
| 9-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.71 |
| 9-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -295 | 1.01 | 9.36 | 114.07 |
| 9-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -83 | 0.28 | 2.63 | 32.07 |



| Is | B | H | Afi | Afs | Mp | Mn | σc | σfi | σfs |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|
| | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 9-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | -1 | 0.00 | 0.22 | 0.25 |
| 10-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.36 |
| 10-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.71 |
| 10-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -296 | 1.01 | 9.39 | 114.43 |
| 10-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -83 | 0.28 | 2.64 | 32.18 |
| 10-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.01 | 0.07 |
| 11-1-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11-2-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.22 | 14.36 |
| 11-3-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -74 | 0.26 | 2.44 | 28.73 |
| 11-4-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -296 | 1.04 | 9.73 | 114.52 |
| 11-5-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -83 | 0.29 | 2.74 | 32.22 |
| 11-6-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.36 |
| 12-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.71 |
| 12-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -296 | 1.01 | 9.39 | 114.43 |
| 12-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -83 | 0.28 | 2.64 | 32.18 |
| 12-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.01 | 0.07 |
| 13-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.36 |
| 13-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.71 |
| 13-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -295 | 1.01 | 9.36 | 114.07 |
| 13-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -83 | 0.28 | 2.63 | 32.07 |
| 13-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | -1 | 0.00 | 0.22 | 0.25 |
| 14-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.36 |
| 14-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.71 |
| 14-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -297 | 1.02 | 9.43 | 114.88 |
| 14-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -84 | 0.29 | 2.65 | 32.30 |
| 14-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.05 | 0.27 |
| 15-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.36 |
| 15-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.71 |
| 15-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -294 | 1.01 | 9.33 | 113.61 |
| 15-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -83 | 0.28 | 2.62 | 31.94 |
| 15-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.00 | 0.27 | 0.18 |
| 16-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 16-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.36 |
| 16-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.72 |
| 16-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -299 | 1.02 | 9.47 | 115.43 |
| 16-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -84 | 0.29 | 2.65 | 32.32 |
| 16-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | -2 | 0.01 | 0.28 | 0.90 |
| 17-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.03 | 0.00 |
| 17-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.33 |
| 17-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.71 |
| 17-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -294 | 1.01 | 9.34 | 113.81 |
| 17-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -82 | 0.28 | 2.60 | 31.66 |
| 17-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.00 | 0.14 | 0.19 |
| 18-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.01 | 0.21 | 0.91 |
| 18-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.16 | 14.14 |
| 18-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.34 | 28.51 |
| 18-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -285 | 0.98 | 9.05 | 110.31 |
| 18-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | -88 | 0.30 | 2.81 | 34.18 |
| 18-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 9 | -1 | 0.02 | 1.73 | 1.28 |

Combinazione n° 9 - SLEQ

| Is | B | H | Afi | Afs | Mp | Mn | σc | σfi | σfs |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|
| | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 1-1-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.59 | 1.76 |
| 1-2-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | 0.02 | 0.40 | 1.30 |





| Is | B | H | Afi | Afs | Mp | Mn | σc | σfi | σfs |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|
| | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 1-3-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.22 | 1.49 |
| 1-4-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.24 | 1.58 |
| 1-5-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.69 |
| 1-6-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.27 | 1.76 |
| 1-7-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.79 |
| 1-8-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.80 |
| 1-9-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-10-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-11-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-12-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-13-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-14-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-15-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-16-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-17-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-18-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-19-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-20-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-21-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-22-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-23-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-24-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-25-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-26-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-27-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-28-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-29-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-30-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-31-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-32-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-33-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-34-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-35-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-36-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-37-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-38-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-39-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-40-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-41-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-42-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-43-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-44-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-45-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-46-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-47-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-48-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-49-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-50-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-51-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.81 |
| 1-52-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.80 |
| 1-53-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -5 | 0.02 | 0.27 | 1.79 |
| 1-54-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.27 | 1.76 |
| 1-55-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.25 | 1.69 |
| 1-56-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.24 | 1.58 |
| 1-57-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.22 | 1.49 |
| 1-58-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -3 | 0.02 | 0.40 | 1.30 |
| 1-59-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -4 | 0.02 | 0.59 | 1.76 |
| 3-1-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 7 | -31 | 0.17 | 5.36 | 12.21 |
| 3-2-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 11 | -4 | 0.07 | 3.63 | 1.92 |
| 3-3-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 4 | -7 | 0.03 | 1.78 | 2.56 |
| 3-4-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 2 | -9 | 0.05 | 1.09 | 3.35 |
| 3-5-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 1 | -10 | 0.06 | 0.68 | 4.07 |
| 3-6-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -11 | 0.06 | 0.63 | 4.19 |
| 3-7-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 0.07 | 0.73 | 4.82 |



| Is | B | H | Afi | Afs | Mp | Mn | σc | σfi | σfs |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|
| | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 3-8-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.15 |
| 3-9-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.81 | 5.38 |
| 3-10-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 0.07 | 0.72 | 4.77 |
| 3-11-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 0.06 | 0.70 | 4.63 |
| 3-12-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.76 | 5.03 |
| 3-13-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.86 | 5.69 |
| 3-14-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.87 | 5.75 |
| 3-15-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.17 |
| 3-16-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.21 |
| 3-17-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.25 |
| 3-18-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.80 | 5.31 |
| 3-19-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.75 | 4.99 |
| 3-20-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.75 | 4.95 |
| 3-21-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.18 |
| 3-22-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.83 | 5.48 |
| 3-23-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.83 | 5.49 |
| 3-24-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.18 |
| 3-25-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.19 |
| 3-26-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.21 |
| 3-27-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.22 |
| 3-28-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.23 |
| 3-29-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.23 |
| 3-30-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.24 |
| 3-31-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.23 |
| 3-32-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.23 |
| 3-33-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.22 |
| 3-34-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.21 |
| 3-35-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.19 |
| 3-36-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.18 |
| 3-37-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.83 | 5.49 |
| 3-38-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.83 | 5.48 |
| 3-39-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.18 |
| 3-40-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.75 | 4.95 |
| 3-41-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.75 | 4.99 |
| 3-42-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.80 | 5.31 |
| 3-43-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.25 |
| 3-44-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.79 | 5.21 |
| 3-45-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.17 |
| 3-46-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -15 | 0.08 | 0.87 | 5.75 |
| 3-47-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.08 | 0.86 | 5.69 |
| 3-48-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.76 | 5.03 |
| 3-49-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 0.06 | 0.70 | 4.63 |
| 3-50-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 0.07 | 0.72 | 4.77 |
| 3-51-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -14 | 0.07 | 0.81 | 5.38 |
| 3-52-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -13 | 0.07 | 0.78 | 5.15 |
| 3-53-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -12 | 0.07 | 0.73 | 4.82 |
| 3-54-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -11 | 0.06 | 0.63 | 4.19 |
| 3-55-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 1 | -10 | 0.06 | 0.68 | 4.07 |
| 3-56-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 2 | -9 | 0.05 | 1.09 | 3.35 |
| 3-57-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 4 | -7 | 0.03 | 1.78 | 2.56 |
| 3-58-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 11 | -4 | 0.07 | 3.63 | 1.92 |
| 3-59-P | 40.00 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 7 | -31 | 0.17 | 5.36 | 12.21 |
| 4-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.01 | 0.21 | 0.91 |
| 4-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.16 | 14.14 |
| 4-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.34 | 28.51 |
| 4-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -285 | 0.98 | 9.05 | 110.31 |
| 4-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | -88 | 0.30 | 2.81 | 34.18 |
| 4-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 9 | -1 | 0.02 | 1.73 | 1.28 |
| 5-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.03 | 0.00 |
| 5-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.33 |
| 5-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.71 |
| 5-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -294 | 1.01 | 9.34 | 113.81 |
| 5-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -82 | 0.28 | 2.60 | 31.66 |
| 5-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.00 | 0.14 | 0.19 |



| Is | B | H | Afi | Afs | Mp | Mn | σc | σfi | σfs |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|
| | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 6-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.36 |
| 6-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.72 |
| 6-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -299 | 1.02 | 9.47 | 115.43 |
| 6-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -84 | 0.29 | 2.65 | 32.32 |
| 6-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | -2 | 0.01 | 0.28 | 0.90 |
| 7-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.36 |
| 7-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.71 |
| 7-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -294 | 1.01 | 9.33 | 113.61 |
| 7-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -83 | 0.28 | 2.62 | 31.94 |
| 7-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.00 | 0.27 | 0.18 |
| 8-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.36 |
| 8-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.71 |
| 8-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -297 | 1.02 | 9.43 | 114.88 |
| 8-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -84 | 0.29 | 2.65 | 32.30 |
| 8-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.05 | 0.27 |
| 9-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.36 |
| 9-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.71 |
| 9-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -295 | 1.01 | 9.36 | 114.07 |
| 9-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -83 | 0.28 | 2.63 | 32.07 |
| 9-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | -1 | 0.00 | 0.22 | 0.25 |
| 10-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.36 |
| 10-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.71 |
| 10-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -296 | 1.01 | 9.39 | 114.43 |
| 10-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -83 | 0.28 | 2.64 | 32.18 |
| 10-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.01 | 0.07 |
| 11-1-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11-2-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.22 | 14.36 |
| 11-3-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -74 | 0.26 | 2.44 | 28.73 |
| 11-4-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -296 | 1.04 | 9.73 | 114.52 |
| 11-5-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | -83 | 0.29 | 2.74 | 32.22 |
| 11-6-S | 96.67 | 70.00 | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.36 |
| 12-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.71 |
| 12-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -296 | 1.01 | 9.39 | 114.43 |
| 12-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -83 | 0.28 | 2.64 | 32.18 |
| 12-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.01 | 0.07 |
| 13-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.36 |
| 13-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.71 |
| 13-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -295 | 1.01 | 9.36 | 114.07 |
| 13-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -83 | 0.28 | 2.63 | 32.07 |
| 13-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | -1 | 0.00 | 0.22 | 0.25 |
| 14-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.36 |
| 14-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.71 |
| 14-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -297 | 1.02 | 9.43 | 114.88 |
| 14-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -84 | 0.29 | 2.65 | 32.30 |
| 14-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.05 | 0.27 |
| 15-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.36 |
| 15-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.71 |
| 15-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -294 | 1.01 | 9.33 | 113.61 |
| 15-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -83 | 0.28 | 2.62 | 31.94 |
| 15-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.00 | 0.27 | 0.18 |
| 16-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 16-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.36 |
| 16-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.72 |
| 16-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -299 | 1.02 | 9.47 | 115.43 |



| Is | B | H | Afi | Afs | Mp | Mn | σ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|---------------|---------------|
| | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 16-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -84 | 0.29 | 2.65 | 32.32 |
| 16-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | -2 | 0.01 | 0.28 | 0.90 |
| 17-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0.00 | 0.03 | 0.00 |
| 17-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.18 | 14.33 |
| 17-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.36 | 28.71 |
| 17-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -294 | 1.01 | 9.34 | 113.81 |
| 17-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -82 | 0.28 | 2.60 | 31.66 |
| 17-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.00 | 0.14 | 0.19 |
| 18-1-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | 0 | 0.01 | 0.21 | 0.91 |
| 18-2-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -37 | 0.13 | 1.16 | 14.14 |
| 18-3-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -74 | 0.25 | 2.34 | 28.51 |
| 18-4-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 0 | -285 | 0.98 | 9.05 | 110.31 |
| 18-5-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 1 | -88 | 0.30 | 2.81 | 34.18 |
| 18-6-S | 96.67 | 70.00 | 8.04 | 4.02 | 9 | -1 | 0.02 | 1.73 | 1.28 |

Verifiche a fessurazione

Simbologia adottata

| | |
|---------------|---|
| n° | indice sezione |
| Y | ordinata sezione espressa in [m] |
| B | larghezza sezione espressa in [cm] |
| H | altezza sezione espressa in [cm] |
| Af | area ferri zona tesa espressa in [cmq] |
| Aeff | area efficace espressa in [cmq] |
| M | momento agente espressa in [kgm] |
| Mpf | momento di prima fessurazione espressa in [kgm] |
| ε | deformazione espressa in % |
| Sm | spaziatura tra le fessure espressa in [mm] |
| w | apertura delle fessure espressa in [mm] |

Paramento

Combinazione n° 8 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

| n° | Y | B | H | Af | Aeff | M | Mpf | ε | Sm | w |
|----|-------|------|------|-------|---------|-------|--------|---------------|------|-------|
| | [m] | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [%] | [mm] | [mm] |
| 1 | 0.00 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 0 | 0 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -0.07 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1212 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -0.13 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 3 | 2994 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.20 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 7 | 5744 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.26 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 13 | 10371 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.33 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 22 | 19500 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.39 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 34 | 45098 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.46 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 49 | 481272 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.52 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 68 | 80074 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.58 | 100 | 50 | 8.04 | 477.80 | 91 | 42663 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.65 | 100 | 50 | 8.04 | 729.41 | 118 | 31337 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | -0.72 | 100 | 50 | 8.04 | 961.49 | 149 | 25896 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | -0.78 | 100 | 50 | 8.04 | 1161.13 | 186 | 22714 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | -0.84 | 100 | 50 | 8.04 | 1322.34 | 228 | 20636 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | -0.91 | 100 | 50 | 8.04 | 1447.67 | 276 | 19178 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |



| n° | Y | B | H | Af | Aeff | M | Mpf | ε | Sm | w |
|----|-------|------|------|-------|---------|-------|-------|---------------|------|-------|
| | [m] | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [%] | [mm] | [mm] |
| 16 | -0.98 | 100 | 50 | 8.04 | 1544.00 | 331 | 18103 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | -1.04 | 100 | 50 | 8.04 | 1618.54 | 391 | 17281 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | -1.10 | 100 | 50 | 8.04 | 1677.09 | 458 | 16633 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | -1.17 | 100 | 50 | 8.04 | 1723.88 | 533 | 16111 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | -1.24 | 100 | 50 | 8.04 | 1761.92 | 615 | 15683 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | -1.30 | 100 | 50 | 8.04 | 1793.34 | 705 | 15326 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |

Combinazione n° 9 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

| n° | Y | B | H | Af | Aeff | M | Mpf | ε | Sm | w |
|----|-------|------|------|-------|---------|-------|--------|---------------|------|-------|
| | [m] | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [%] | [mm] | [mm] |
| 1 | 0.00 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 0 | 0 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -0.07 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1212 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -0.13 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 3 | 2994 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.20 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 7 | 5744 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.26 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 13 | 10371 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.33 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 22 | 19500 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.39 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 34 | 45098 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.46 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 49 | 481272 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.52 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 68 | 80074 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.58 | 100 | 50 | 8.04 | 477.80 | 91 | 42663 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.65 | 100 | 50 | 8.04 | 729.41 | 118 | 31337 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | -0.72 | 100 | 50 | 8.04 | 961.49 | 149 | 25896 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | -0.78 | 100 | 50 | 8.04 | 1161.13 | 186 | 22714 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | -0.84 | 100 | 50 | 8.04 | 1322.34 | 228 | 20636 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | -0.91 | 100 | 50 | 8.04 | 1447.67 | 276 | 19178 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | -0.98 | 100 | 50 | 8.04 | 1544.00 | 331 | 18103 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | -1.04 | 100 | 50 | 8.04 | 1618.54 | 391 | 17281 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | -1.10 | 100 | 50 | 8.04 | 1677.09 | 458 | 16633 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | -1.17 | 100 | 50 | 8.04 | 1723.88 | 533 | 16111 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | -1.24 | 100 | 50 | 8.04 | 1761.92 | 615 | 15683 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | -1.30 | 100 | 50 | 8.04 | 1793.34 | 705 | 15326 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica flessione

Micropali

Simbologia adottata

- Y ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso, espressa in [m]
- Mu Momento ultimo, espresso in [kgm]
- Nu Sforzo normale, espresso in [kg]
- M Momento agente, espresso in [kgm]
- N Sforzo normale agente, espresso in [kg]
- FS Fattore di sicurezza

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

Palo n° 1



| Y | Ar | M | N | Mu | Nu | FS |
|------|-------|-------|------|-------|-------|---------|
| [m] | [cmq] | [kgm] | [kg] | [kgm] | [kg] | |
| 0.00 | 28.78 | -2239 | 0 | 3214 | 0 | 1.436 |
| 0.06 | 28.78 | -2144 | 4 | 3214 | 6 | 1.499 |
| 0.12 | 28.78 | -2049 | 8 | 3214 | 12 | 1.569 |
| 0.18 | 28.78 | -1954 | 12 | 3214 | 19 | 1.645 |
| 0.24 | 28.78 | -1860 | 15 | 3214 | 27 | 1.728 |
| 0.30 | 28.78 | -1765 | 19 | 3214 | 35 | 1.821 |
| 0.36 | 28.78 | -1671 | 23 | 3214 | 44 | 1.923 |
| 0.42 | 28.78 | -1578 | 27 | 3214 | 55 | 2.037 |
| 0.48 | 28.78 | -1485 | 31 | 3214 | 66 | 2.165 |
| 0.54 | 28.78 | -1392 | 35 | 3214 | 80 | 2.310 |
| 0.60 | 28.78 | -1299 | 38 | 3214 | 95 | 2.474 |
| 0.66 | 28.78 | -1207 | 42 | 3214 | 112 | 2.662 |
| 0.72 | 28.78 | -1116 | 46 | 3214 | 133 | 2.881 |
| 0.78 | 28.78 | -1025 | 50 | 3214 | 156 | 3.137 |
| 0.84 | 28.78 | -934 | 54 | 3214 | 185 | 3.441 |
| 0.90 | 28.78 | -844 | 58 | 3215 | 219 | 3.807 |
| 0.96 | 28.78 | -755 | 61 | 3215 | 261 | 4.259 |
| 1.02 | 28.78 | -666 | 65 | 3215 | 315 | 4.829 |
| 1.08 | 28.78 | -577 | 69 | 3215 | 385 | 5.570 |
| 1.14 | 28.78 | -489 | 73 | 3215 | 479 | 6.573 |
| 1.20 | 28.78 | -402 | 77 | 3215 | 614 | 8.008 |
| 1.26 | 28.78 | -314 | 78 | 3214 | 802 | 10.223 |
| 1.32 | 28.78 | -236 | 77 | 3211 | 1057 | 13.635 |
| 1.38 | 28.78 | -165 | 76 | 3207 | 1490 | 19.480 |
| 1.44 | 28.78 | -101 | 76 | 3199 | 2383 | 31.568 |
| 1.50 | 28.78 | -45 | 75 | 3172 | 5233 | 70.229 |
| 1.56 | 28.78 | 4 | 74 | 2654 | 45649 | 620.926 |
| 1.62 | 28.78 | 47 | 73 | 3176 | 4856 | 66.961 |
| 1.68 | 28.78 | 85 | 72 | 3196 | 2698 | 37.725 |
| 1.74 | 28.78 | 117 | 71 | 3203 | 1938 | 27.478 |
| 1.80 | 28.78 | 143 | 70 | 3206 | 1555 | 22.362 |
| 1.86 | 28.78 | 166 | 69 | 3209 | 1328 | 19.375 |
| 1.92 | 28.78 | 184 | 68 | 3210 | 1181 | 17.484 |
| 1.98 | 28.78 | 198 | 67 | 3211 | 1081 | 16.237 |
| 2.04 | 28.78 | 208 | 66 | 3212 | 1010 | 15.409 |
| 2.10 | 28.78 | 216 | 65 | 3212 | 960 | 14.872 |
| 2.16 | 28.78 | 221 | 64 | 3212 | 925 | 14.554 |
| 2.22 | 28.78 | 223 | 63 | 3213 | 902 | 14.406 |
| 2.28 | 28.78 | 223 | 62 | 3213 | 887 | 14.401 |
| 2.34 | 28.78 | 221 | 61 | 3213 | 880 | 14.521 |
| 2.40 | 28.78 | 218 | 60 | 3213 | 879 | 14.753 |
| 2.46 | 28.78 | 213 | 59 | 3213 | 885 | 15.092 |
| 2.52 | 28.78 | 207 | 58 | 3213 | 895 | 15.536 |
| 2.58 | 28.78 | 200 | 57 | 3213 | 911 | 16.087 |
| 2.64 | 28.78 | 192 | 56 | 3212 | 932 | 16.747 |
| 2.70 | 28.78 | 183 | 55 | 3212 | 958 | 17.525 |
| 2.76 | 28.78 | 174 | 54 | 3212 | 989 | 18.429 |
| 2.82 | 28.78 | 165 | 53 | 3211 | 1025 | 19.472 |
| 2.88 | 28.78 | 155 | 52 | 3211 | 1068 | 20.670 |
| 2.94 | 28.78 | 146 | 51 | 3211 | 1117 | 22.041 |
| 3.00 | 28.78 | 136 | 50 | 3210 | 1173 | 23.610 |
| 3.06 | 28.78 | 126 | 49 | 3209 | 1237 | 25.405 |
| 3.12 | 28.78 | 117 | 48 | 3209 | 1310 | 27.461 |
| 3.18 | 28.78 | 108 | 47 | 3208 | 1392 | 29.822 |
| 3.24 | 28.78 | 99 | 46 | 3207 | 1487 | 32.541 |
| 3.30 | 28.78 | 90 | 45 | 3206 | 1595 | 35.684 |
| 3.36 | 28.78 | 81 | 44 | 3205 | 1719 | 39.333 |
| 3.42 | 28.78 | 73 | 43 | 3204 | 1862 | 43.594 |
| 3.48 | 28.78 | 66 | 42 | 3202 | 2028 | 48.600 |
| 3.54 | 28.78 | 59 | 41 | 3200 | 2221 | 54.522 |
| 3.60 | 28.78 | 52 | 40 | 3198 | 2447 | 61.589 |
| 3.66 | 28.78 | 46 | 39 | 3196 | 2716 | 70.102 |
| 3.72 | 28.78 | 40 | 38 | 3193 | 3038 | 80.474 |
| 3.78 | 28.78 | 34 | 37 | 3189 | 3429 | 93.280 |



| Y | Ar | M | N | Mu | Nu | FS |
|------|-------|-------|------|-------|-------|----------|
| [m] | [cmq] | [kgm] | [kg] | [kgm] | [kg] | |
| 3.84 | 28.78 | 29 | 36 | 3184 | 3911 | 109.346 |
| 3.90 | 28.78 | 24 | 35 | 3179 | 4517 | 129.896 |
| 3.96 | 28.78 | 20 | 34 | 3172 | 5297 | 156.818 |
| 4.02 | 28.78 | 16 | 33 | 3162 | 6334 | 193.184 |
| 4.08 | 28.78 | 13 | 32 | 3148 | 7768 | 244.331 |
| 4.14 | 28.78 | 10 | 31 | 3129 | 9867 | 320.389 |
| 4.20 | 28.78 | 7 | 30 | 3098 | 13208 | 443.169 |
| 4.26 | 28.78 | 5 | 29 | 3041 | 19295 | 669.694 |
| 4.32 | 28.78 | 2 | 28 | 2858 | 33121 | 1000.000 |
| 4.38 | 28.78 | 1 | 27 | 1804 | 87876 | 1000.000 |
| 4.44 | 28.78 | -1 | 26 | 2391 | 60148 | 1000.000 |
| 4.50 | 28.78 | -2 | 25 | 2898 | 30629 | 1000.000 |
| 4.56 | 28.78 | -3 | 24 | 3025 | 20976 | 879.722 |
| 4.62 | 28.78 | -4 | 23 | 3069 | 16272 | 712.109 |
| 4.68 | 28.78 | -5 | 22 | 3094 | 13576 | 621.130 |
| 4.74 | 28.78 | -5 | 21 | 3110 | 11859 | 568.432 |
| 4.80 | 28.78 | -6 | 20 | 3121 | 10698 | 538.398 |
| 4.86 | 28.78 | -6 | 19 | 3129 | 9885 | 523.688 |
| 4.92 | 28.78 | -6 | 18 | 3134 | 9310 | 520.628 |
| 4.98 | 28.78 | -6 | 17 | 3138 | 8908 | 527.458 |
| 5.04 | 28.78 | -6 | 16 | 3140 | 8641 | 543.591 |
| 5.10 | 28.78 | -6 | 15 | 3142 | 8484 | 569.315 |
| 5.16 | 28.78 | -5 | 14 | 3142 | 8425 | 605.724 |
| 5.22 | 28.78 | -5 | 13 | 3142 | 8457 | 654.824 |
| 5.28 | 28.78 | -4 | 12 | 3141 | 8582 | 719.817 |
| 5.34 | 28.78 | -4 | 11 | 3139 | 8804 | 805.637 |
| 5.40 | 28.78 | -3 | 10 | 3136 | 9139 | 919.930 |
| 5.46 | 28.78 | -3 | 9 | 3131 | 9610 | 1000.000 |
| 5.52 | 28.78 | -2 | 8 | 3125 | 10256 | 1000.000 |
| 5.58 | 28.78 | -2 | 7 | 3117 | 11138 | 1000.000 |
| 5.64 | 28.78 | -1 | 6 | 3105 | 12361 | 1000.000 |
| 5.70 | 28.78 | -1 | 5 | 3089 | 14112 | 1000.000 |
| 5.76 | 28.78 | -1 | 4 | 3064 | 16758 | 1000.000 |
| 5.82 | 28.78 | 0 | 3 | 3024 | 21124 | 1000.000 |
| 5.88 | 28.78 | 0 | 2 | 2920 | 29285 | 1000.000 |
| 5.94 | 28.78 | 0 | 1 | 2591 | 49240 | 1000.000 |
| 6.00 | 28.78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1000.000 |

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H

Palo n° 1

| Y | Ar | M | N | Mu | Nu | FS |
|------|-------|-------|------|-------|------|-------|
| [m] | [cmq] | [kgm] | [kg] | [kgm] | [kg] | |
| 0.00 | 28.78 | -2087 | 0 | 3214 | 0 | 1.540 |
| 0.06 | 28.78 | -2001 | 4 | 3214 | 6 | 1.606 |
| 0.12 | 28.78 | -1915 | 8 | 3214 | 13 | 1.678 |
| 0.18 | 28.78 | -1830 | 12 | 3214 | 20 | 1.757 |
| 0.24 | 28.78 | -1744 | 15 | 3214 | 28 | 1.843 |
| 0.30 | 28.78 | -1658 | 19 | 3214 | 37 | 1.939 |
| 0.36 | 28.78 | -1572 | 23 | 3214 | 47 | 2.044 |
| 0.42 | 28.78 | -1487 | 27 | 3214 | 58 | 2.161 |
| 0.48 | 28.78 | -1402 | 31 | 3214 | 70 | 2.292 |
| 0.54 | 28.78 | -1318 | 35 | 3214 | 84 | 2.440 |
| 0.60 | 28.78 | -1233 | 38 | 3214 | 100 | 2.607 |
| 0.66 | 28.78 | -1149 | 42 | 3214 | 118 | 2.797 |
| 0.72 | 28.78 | -1066 | 46 | 3214 | 139 | 3.016 |
| 0.78 | 28.78 | -982 | 50 | 3214 | 163 | 3.272 |
| 0.84 | 28.78 | -900 | 54 | 3215 | 192 | 3.573 |
| 0.90 | 28.78 | -817 | 58 | 3215 | 226 | 3.933 |
| 0.96 | 28.78 | -735 | 61 | 3215 | 268 | 4.372 |



| Y | Ar | M | N | Mu | Nu | FS |
|------|-------|-------|------|-------|-------|----------|
| [m] | [cmq] | [kgm] | [kg] | [kgm] | [kg] | |
| 1.02 | 28.78 | -654 | 65 | 3215 | 321 | 4.917 |
| 1.08 | 28.78 | -573 | 69 | 3215 | 388 | 5.614 |
| 1.14 | 28.78 | -492 | 73 | 3215 | 476 | 6.535 |
| 1.20 | 28.78 | -412 | 77 | 3215 | 599 | 7.811 |
| 1.26 | 28.78 | -332 | 78 | 3214 | 761 | 9.690 |
| 1.32 | 28.78 | -259 | 77 | 3212 | 961 | 12.401 |
| 1.38 | 28.78 | -193 | 76 | 3209 | 1270 | 16.599 |
| 1.44 | 28.78 | -134 | 76 | 3204 | 1801 | 23.856 |
| 1.50 | 28.78 | -82 | 75 | 3194 | 2916 | 39.131 |
| 1.56 | 28.78 | -35 | 74 | 3159 | 6656 | 90.533 |
| 1.62 | 28.78 | 6 | 73 | 2855 | 33286 | 458.966 |
| 1.68 | 28.78 | 42 | 72 | 3171 | 5390 | 75.350 |
| 1.74 | 28.78 | 73 | 71 | 3192 | 3083 | 43.704 |
| 1.80 | 28.78 | 99 | 70 | 3200 | 2237 | 32.173 |
| 1.86 | 28.78 | 122 | 69 | 3204 | 1805 | 26.328 |
| 1.92 | 28.78 | 140 | 68 | 3207 | 1546 | 22.890 |
| 1.98 | 28.78 | 155 | 67 | 3208 | 1378 | 20.704 |
| 2.04 | 28.78 | 167 | 66 | 3209 | 1263 | 19.261 |
| 2.10 | 28.78 | 175 | 65 | 3210 | 1182 | 18.303 |
| 2.16 | 28.78 | 182 | 64 | 3211 | 1124 | 17.684 |
| 2.22 | 28.78 | 185 | 63 | 3211 | 1084 | 17.320 |
| 2.28 | 28.78 | 187 | 62 | 3211 | 1057 | 17.157 |
| 2.34 | 28.78 | 187 | 61 | 3211 | 1040 | 17.163 |
| 2.40 | 28.78 | 185 | 60 | 3211 | 1032 | 17.314 |
| 2.46 | 28.78 | 182 | 59 | 3211 | 1032 | 17.600 |
| 2.52 | 28.78 | 178 | 58 | 3211 | 1038 | 18.013 |
| 2.58 | 28.78 | 173 | 57 | 3211 | 1050 | 18.550 |
| 2.64 | 28.78 | 167 | 56 | 3211 | 1069 | 19.215 |
| 2.70 | 28.78 | 160 | 55 | 3211 | 1093 | 20.011 |
| 2.76 | 28.78 | 153 | 54 | 3211 | 1124 | 20.947 |
| 2.82 | 28.78 | 146 | 53 | 3210 | 1160 | 22.035 |
| 2.88 | 28.78 | 138 | 52 | 3210 | 1203 | 23.289 |
| 2.94 | 28.78 | 130 | 51 | 3209 | 1253 | 24.728 |
| 3.00 | 28.78 | 122 | 50 | 3209 | 1310 | 26.376 |
| 3.06 | 28.78 | 114 | 49 | 3208 | 1376 | 28.261 |
| 3.12 | 28.78 | 105 | 48 | 3207 | 1451 | 30.417 |
| 3.18 | 28.78 | 98 | 47 | 3207 | 1536 | 32.888 |
| 3.24 | 28.78 | 90 | 46 | 3206 | 1633 | 35.724 |
| 3.30 | 28.78 | 82 | 45 | 3205 | 1743 | 38.991 |
| 3.36 | 28.78 | 75 | 44 | 3204 | 1869 | 42.766 |
| 3.42 | 28.78 | 68 | 43 | 3202 | 2014 | 47.151 |
| 3.48 | 28.78 | 61 | 42 | 3201 | 2181 | 52.270 |
| 3.54 | 28.78 | 55 | 41 | 3199 | 2374 | 58.283 |
| 3.60 | 28.78 | 49 | 40 | 3197 | 2599 | 65.396 |
| 3.66 | 28.78 | 43 | 39 | 3194 | 2863 | 73.882 |
| 3.72 | 28.78 | 38 | 38 | 3191 | 3175 | 84.102 |
| 3.78 | 28.78 | 33 | 37 | 3188 | 3549 | 96.548 |
| 3.84 | 28.78 | 28 | 36 | 3184 | 4002 | 111.905 |
| 3.90 | 28.78 | 24 | 35 | 3178 | 4560 | 131.153 |
| 3.96 | 28.78 | 20 | 34 | 3172 | 5261 | 155.739 |
| 4.02 | 28.78 | 17 | 33 | 3163 | 6160 | 187.888 |
| 4.08 | 28.78 | 14 | 32 | 3152 | 7350 | 231.196 |
| 4.14 | 28.78 | 11 | 31 | 3137 | 8989 | 291.858 |
| 4.20 | 28.78 | 8 | 30 | 3115 | 11370 | 381.501 |
| 4.26 | 28.78 | 6 | 29 | 3080 | 15118 | 524.742 |
| 4.32 | 28.78 | 4 | 28 | 3017 | 21814 | 784.194 |
| 4.38 | 28.78 | 2 | 27 | 2809 | 36140 | 1000.000 |
| 4.44 | 28.78 | 1 | 26 | 1865 | 85246 | 1000.000 |
| 4.50 | 28.78 | -1 | 25 | 2135 | 72984 | 1000.000 |
| 4.56 | 28.78 | -2 | 24 | 2796 | 36909 | 1000.000 |
| 4.62 | 28.78 | -3 | 23 | 2984 | 25355 | 1000.000 |
| 4.68 | 28.78 | -3 | 22 | 3038 | 19581 | 895.878 |
| 4.74 | 28.78 | -4 | 21 | 3069 | 16304 | 781.451 |
| 4.80 | 28.78 | -4 | 20 | 3088 | 14231 | 716.243 |



| Y | Ar | M | N | Mu | Nu | FS |
|------|-------|-------|------|-------|-------|----------|
| [m] | [cmq] | [kgm] | [kg] | [kgm] | [kg] | |
| 4.86 | 28.78 | -5 | 19 | 3101 | 12839 | 680.158 |
| 4.92 | 28.78 | -5 | 18 | 3110 | 11872 | 663.886 |
| 4.98 | 28.78 | -5 | 17 | 3116 | 11196 | 662.884 |
| 5.04 | 28.78 | -5 | 16 | 3121 | 10731 | 675.115 |
| 5.10 | 28.78 | -4 | 15 | 3124 | 10433 | 700.121 |
| 5.16 | 28.78 | -4 | 14 | 3125 | 10274 | 738.684 |
| 5.22 | 28.78 | -4 | 13 | 3125 | 10239 | 792.817 |
| 5.28 | 28.78 | -4 | 12 | 3125 | 10324 | 866.019 |
| 5.34 | 28.78 | -3 | 11 | 3123 | 10533 | 963.860 |
| 5.40 | 28.78 | -3 | 10 | 3119 | 10879 | 1000.000 |
| 5.46 | 28.78 | -2 | 9 | 3115 | 11388 | 1000.000 |
| 5.52 | 28.78 | -2 | 8 | 3108 | 12102 | 1000.000 |
| 5.58 | 28.78 | -2 | 7 | 3099 | 13091 | 1000.000 |
| 5.64 | 28.78 | -1 | 6 | 3086 | 14473 | 1000.000 |
| 5.70 | 28.78 | -1 | 5 | 3067 | 16461 | 1000.000 |
| 5.76 | 28.78 | -1 | 4 | 3039 | 19470 | 1000.000 |
| 5.82 | 28.78 | 0 | 3 | 2993 | 24430 | 1000.000 |
| 5.88 | 28.78 | 0 | 2 | 2854 | 33353 | 1000.000 |
| 5.94 | 28.78 | 0 | 1 | 2487 | 54910 | 1000.000 |
| 6.00 | 28.78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1000.000 |

Verifica taglio

Micropali

Simbologia adottata

- Y ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso (in [m])
V_{Rd} Taglio resistente, espresso in [kg]
T Taglio agente, espresso in [kg]
FS Fattore di sicurezza (VRd/T)

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3Palo n° 1

| Y | V _{Rd} | T | FS |
|------|-----------------|-------|--------|
| [m] | [kg] | [kg] | |
| 0.00 | 46223 | -1581 | 29.228 |
| 0.06 | 46223 | -1581 | 29.239 |
| 0.12 | 46223 | -1579 | 29.275 |
| 0.18 | 46223 | -1576 | 29.332 |
| 0.24 | 46223 | -1572 | 29.408 |
| 0.30 | 46223 | -1567 | 29.502 |
| 0.36 | 46223 | -1561 | 29.610 |
| 0.42 | 46223 | -1555 | 29.732 |
| 0.48 | 46223 | -1548 | 29.865 |
| 0.54 | 46223 | -1540 | 30.008 |
| 0.60 | 46223 | -1533 | 30.159 |
| 0.66 | 46223 | -1525 | 30.317 |
| 0.72 | 46223 | -1517 | 30.480 |
| 0.78 | 46223 | -1508 | 30.646 |
| 0.84 | 46223 | -1500 | 30.815 |
| 0.90 | 46223 | -1492 | 30.985 |
| 0.96 | 46223 | -1484 | 31.155 |
| 1.02 | 46223 | -1476 | 31.323 |



| Y | V _{ra} | T | FS |
|------|-----------------|-------|-----------|
| [m] | [kg] | [kg] | |
| 1.08 | 46223 | -1468 | 31.489 |
| 1.14 | 46223 | -1460 | 31.651 |
| 1.20 | 46223 | -1453 | 31.809 |
| 1.26 | 46223 | -1314 | 35.179 |
| 1.32 | 46223 | -1181 | 39.134 |
| 1.38 | 46223 | -1055 | 43.809 |
| 1.44 | 46223 | -936 | 49.382 |
| 1.50 | 46223 | -824 | 56.094 |
| 1.56 | 46223 | -719 | 64.272 |
| 1.62 | 46223 | -621 | 74.376 |
| 1.68 | 46223 | -531 | 87.077 |
| 1.74 | 46223 | -447 | 103.377 |
| 1.80 | 46223 | -370 | 124.857 |
| 1.86 | 46223 | -300 | 154.148 |
| 1.92 | 46223 | -236 | 195.979 |
| 1.98 | 46223 | -178 | 259.769 |
| 2.04 | 46223 | -126 | 367.346 |
| 2.10 | 46223 | -79 | 583.335 |
| 2.16 | 46223 | -38 | 1220.695 |
| 2.22 | 46223 | -1 | 32944.907 |
| 2.28 | 46223 | 30 | 1517.489 |
| 2.34 | 46223 | 58 | 796.487 |
| 2.40 | 46223 | 82 | 566.289 |
| 2.46 | 46223 | 102 | 455.242 |
| 2.52 | 46223 | 118 | 391.519 |
| 2.58 | 46223 | 131 | 351.538 |
| 2.64 | 46223 | 142 | 325.300 |
| 2.70 | 46223 | 150 | 307.859 |
| 2.76 | 46223 | 156 | 296.509 |
| 2.82 | 46223 | 160 | 289.659 |
| 2.88 | 46223 | 161 | 286.333 |
| 2.94 | 46223 | 162 | 285.915 |
| 3.00 | 46223 | 160 | 288.020 |
| 3.06 | 46223 | 158 | 292.411 |
| 3.12 | 46223 | 155 | 298.963 |
| 3.18 | 46223 | 150 | 307.633 |
| 3.24 | 46223 | 145 | 318.447 |
| 3.30 | 46223 | 139 | 331.489 |
| 3.36 | 46223 | 133 | 346.904 |
| 3.42 | 46223 | 127 | 364.891 |
| 3.48 | 46223 | 120 | 385.719 |
| 3.54 | 46223 | 113 | 409.722 |
| 3.60 | 46223 | 106 | 437.325 |
| 3.66 | 46223 | 99 | 469.052 |
| 3.72 | 46223 | 91 | 505.554 |
| 3.78 | 46223 | 84 | 547.643 |
| 3.84 | 46223 | 78 | 596.333 |
| 3.90 | 46223 | 71 | 652.906 |
| 3.96 | 46223 | 64 | 718.997 |
| 4.02 | 46223 | 58 | 796.718 |
| 4.08 | 46223 | 52 | 888.838 |
| 4.14 | 46223 | 46 | 999.049 |
| 4.20 | 46223 | 41 | 1132.380 |
| 4.26 | 46223 | 36 | 1295.843 |
| 4.32 | 46223 | 31 | 1499.498 |
| 4.38 | 46223 | 26 | 1758.284 |
| 4.44 | 46223 | 22 | 2095.345 |
| 4.50 | 46223 | 18 | 2548.480 |
| 4.56 | 46223 | 15 | 3183.815 |
| 4.62 | 46223 | 11 | 4128.228 |
| 4.68 | 46223 | 8 | 5659.428 |
| 4.74 | 46223 | 5 | 8523.623 |
| 4.80 | 46223 | 3 | 15639.193 |
| 4.86 | 46223 | 1 | 61039.491 |



| Y | V _{Rd} | T | FS |
|------|-----------------|------|-----------|
| [m] | [kg] | [kg] | |
| 4.92 | 46223 | -1 | 39158.174 |
| 4.98 | 46223 | -3 | 16128.718 |
| 5.04 | 46223 | -4 | 10730.963 |
| 5.10 | 46223 | -6 | 8384.120 |
| 5.16 | 46223 | -6 | 7121.388 |
| 5.22 | 46223 | -7 | 6377.899 |
| 5.28 | 46223 | -8 | 5933.818 |
| 5.34 | 46223 | -8 | 5689.720 |
| 5.40 | 46223 | -8 | 5599.157 |
| 5.46 | 46223 | -8 | 5644.747 |
| 5.52 | 46223 | -8 | 5830.386 |
| 5.58 | 46223 | -7 | 6182.435 |
| 5.64 | 46223 | -7 | 6760.709 |
| 5.70 | 46223 | -6 | 7689.112 |
| 5.76 | 46223 | -5 | 9241.995 |
| 5.82 | 46223 | -4 | 12139.285 |
| 5.88 | 46223 | -2 | 19014.420 |
| 5.94 | 46223 | -1 | 53051.744 |
| 6.00 | 46223 | -1 | 53051.744 |

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H

Palo n° 1

| Y | V _{Rd} | T | FS |
|------|-----------------|-------|---------|
| [m] | [kg] | [kg] | |
| 0.00 | 46223 | -1431 | 32.305 |
| 0.06 | 46223 | -1432 | 32.278 |
| 0.12 | 46223 | -1432 | 32.280 |
| 0.18 | 46223 | -1431 | 32.308 |
| 0.24 | 46223 | -1428 | 32.360 |
| 0.30 | 46223 | -1425 | 32.432 |
| 0.36 | 46223 | -1421 | 32.523 |
| 0.42 | 46223 | -1417 | 32.630 |
| 0.48 | 46223 | -1411 | 32.751 |
| 0.54 | 46223 | -1406 | 32.885 |
| 0.60 | 46223 | -1399 | 33.029 |
| 0.66 | 46223 | -1393 | 33.181 |
| 0.72 | 46223 | -1386 | 33.340 |
| 0.78 | 46223 | -1380 | 33.505 |
| 0.84 | 46223 | -1373 | 33.673 |
| 0.90 | 46223 | -1366 | 33.844 |
| 0.96 | 46223 | -1359 | 34.015 |
| 1.02 | 46223 | -1352 | 34.186 |
| 1.08 | 46223 | -1345 | 34.356 |
| 1.14 | 46223 | -1339 | 34.523 |
| 1.20 | 46223 | -1333 | 34.686 |
| 1.26 | 46223 | -1211 | 38.166 |
| 1.32 | 46223 | -1095 | 42.225 |
| 1.38 | 46223 | -984 | 46.992 |
| 1.44 | 46223 | -878 | 52.629 |
| 1.50 | 46223 | -779 | 59.355 |
| 1.56 | 46223 | -685 | 67.460 |
| 1.62 | 46223 | -598 | 77.344 |
| 1.68 | 46223 | -516 | 89.570 |
| 1.74 | 46223 | -440 | 104.957 |
| 1.80 | 46223 | -371 | 124.737 |
| 1.86 | 46223 | -306 | 150.857 |
| 1.92 | 46223 | -248 | 186.572 |
| 1.98 | 46223 | -194 | 237.770 |
| 2.04 | 46223 | -146 | 316.279 |



| Y | V _{ra} | T | FS |
|------|-----------------|------|------------|
| [m] | [kg] | [kg] | |
| 2.10 | 46223 | -103 | 449.865 |
| 2.16 | 46223 | -64 | 722.635 |
| 2.22 | 46223 | -30 | 1564.717 |
| 2.28 | 46223 | 1 | 59221.229 |
| 2.34 | 46223 | 27 | 1695.648 |
| 2.40 | 46223 | 50 | 921.565 |
| 2.46 | 46223 | 70 | 662.886 |
| 2.52 | 46223 | 86 | 536.034 |
| 2.58 | 46223 | 100 | 462.650 |
| 2.64 | 46223 | 111 | 416.412 |
| 2.70 | 46223 | 120 | 386.013 |
| 2.76 | 46223 | 126 | 365.816 |
| 2.82 | 46223 | 131 | 352.714 |
| 2.88 | 46223 | 134 | 344.880 |
| 2.94 | 46223 | 135 | 341.185 |
| 3.00 | 46223 | 136 | 340.920 |
| 3.06 | 46223 | 135 | 343.640 |
| 3.12 | 46223 | 132 | 349.075 |
| 3.18 | 46223 | 129 | 357.084 |
| 3.24 | 46223 | 126 | 367.623 |
| 3.30 | 46223 | 121 | 380.729 |
| 3.36 | 46223 | 117 | 396.511 |
| 3.42 | 46223 | 111 | 415.146 |
| 3.48 | 46223 | 106 | 436.883 |
| 3.54 | 46223 | 100 | 462.049 |
| 3.60 | 46223 | 94 | 491.057 |
| 3.66 | 46223 | 88 | 524.428 |
| 3.72 | 46223 | 82 | 562.805 |
| 3.78 | 46223 | 76 | 606.991 |
| 3.84 | 46223 | 70 | 657.985 |
| 3.90 | 46223 | 64 | 717.041 |
| 3.96 | 46223 | 59 | 785.748 |
| 4.02 | 46223 | 53 | 866.135 |
| 4.08 | 46223 | 48 | 960.837 |
| 4.14 | 46223 | 43 | 1073.317 |
| 4.20 | 46223 | 38 | 1208.219 |
| 4.26 | 46223 | 34 | 1371.897 |
| 4.32 | 46223 | 29 | 1573.265 |
| 4.38 | 46223 | 25 | 1825.204 |
| 4.44 | 46223 | 22 | 2147.007 |
| 4.50 | 46223 | 18 | 2568.874 |
| 4.56 | 46223 | 15 | 3140.797 |
| 4.62 | 46223 | 12 | 3951.761 |
| 4.68 | 46223 | 9 | 5176.644 |
| 4.74 | 46223 | 6 | 7212.059 |
| 4.80 | 46223 | 4 | 11188.778 |
| 4.86 | 46223 | 2 | 22124.081 |
| 4.92 | 46223 | 0 | 166917.468 |
| 4.98 | 46223 | -1 | 35220.161 |
| 5.04 | 46223 | -3 | 17213.406 |
| 5.10 | 46223 | -4 | 12011.562 |
| 5.16 | 46223 | -5 | 9614.998 |
| 5.22 | 46223 | -6 | 8300.473 |
| 5.28 | 46223 | -6 | 7530.999 |
| 5.34 | 46223 | -7 | 7090.133 |
| 5.40 | 46223 | -7 | 6880.321 |
| 5.46 | 46223 | -7 | 6859.986 |
| 5.52 | 46223 | -7 | 7022.142 |
| 5.58 | 46223 | -6 | 7390.748 |
| 5.64 | 46223 | -6 | 8031.188 |
| 5.70 | 46223 | -5 | 9084.722 |
| 5.76 | 46223 | -4 | 10868.125 |
| 5.82 | 46223 | -3 | 14215.853 |



| Y | V _{Rd} | T | FS |
|------|-----------------|------|-----------|
| [m] | [kg] | [kg] | |
| 5.88 | 46223 | -2 | 22182.752 |
| 5.94 | 46223 | -1 | 61636.676 |
| 6.00 | 46223 | -1 | 61636.676 |

Verifica tensioni

Micropali

Simbologia adottata

- Y ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso, espressa in [m]
A_f area di armatura, espressa in [cmq]
σ_f tensione nell'acciaio, espressa in [kg/cm²]
τ_f tensione tangenziale nell'acciaio, espressa in [kg/cm²]
σ_{id} tensione ideale, espressa in [kg/cm²]

Combinazione n° 7 - SLER

Palo n° 1

| Y | A _f | σ _f | τ _f | σ _{id} |
|------|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| [m] | [cmq] | [kg/cm ²] | [kg/cm ²] | [kg/cm ²] |
| 0.00 | 28.78 | 3156.19 | 84.26 | 3159.56 |
| 0.06 | 28.78 | 3035.33 | 84.47 | 3038.86 |
| 0.12 | 28.78 | 2914.18 | 84.70 | 2917.87 |
| 0.18 | 28.78 | 2792.68 | 84.85 | 2796.54 |
| 0.24 | 28.78 | 2670.97 | 84.93 | 2675.01 |
| 0.30 | 28.78 | 2549.14 | 84.94 | 2553.39 |
| 0.36 | 28.78 | 2427.31 | 84.88 | 2431.76 |
| 0.42 | 28.78 | 2305.55 | 84.78 | 2310.22 |
| 0.48 | 28.78 | 2183.95 | 84.62 | 2188.86 |
| 0.54 | 28.78 | 2062.57 | 84.43 | 2067.75 |
| 0.60 | 28.78 | 1941.47 | 84.20 | 1946.94 |
| 0.66 | 28.78 | 1820.71 | 83.93 | 1826.50 |
| 0.72 | 28.78 | 1700.31 | 83.65 | 1706.48 |
| 0.78 | 28.78 | 1580.33 | 83.34 | 1586.91 |
| 0.84 | 28.78 | 1460.79 | 83.03 | 1467.85 |
| 0.90 | 28.78 | 1341.70 | 82.70 | 1349.32 |
| 0.96 | 28.78 | 1223.08 | 82.36 | 1231.38 |
| 1.02 | 28.78 | 1104.95 | 82.02 | 1114.05 |
| 1.08 | 28.78 | 987.31 | 81.68 | 997.40 |
| 1.14 | 28.78 | 870.16 | 81.34 | 881.49 |
| 1.20 | 28.78 | 753.49 | 81.01 | 766.44 |
| 1.26 | 28.78 | 637.22 | 74.53 | 650.16 |
| 1.32 | 28.78 | 530.17 | 68.23 | 543.18 |
| 1.38 | 28.78 | 432.17 | 62.14 | 445.37 |
| 1.44 | 28.78 | 342.90 | 56.30 | 356.50 |
| 1.50 | 28.78 | 262.02 | 50.72 | 276.35 |
| 1.56 | 28.78 | 189.16 | 45.41 | 204.86 |
| 1.62 | 28.78 | 123.93 | 40.38 | 142.30 |
| 1.68 | 28.78 | 65.91 | 35.65 | 90.31 |
| 1.74 | 28.78 | 14.68 | 31.21 | 56.02 |
| 1.80 | 28.78 | 35.01 | 27.07 | 58.51 |
| 1.86 | 28.78 | 73.84 | 23.22 | 84.09 |
| 1.92 | 28.78 | 107.15 | 19.66 | 112.43 |



| Y | Ar | σf | tf | σid |
|------|-------|----------|----------|----------|
| [m] | [cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 1.98 | 28.78 | 135.35 | 16.38 | 138.29 |
| 2.04 | 28.78 | 158.84 | 13.38 | 160.53 |
| 2.10 | 28.78 | 178.02 | 10.65 | 178.98 |
| 2.16 | 28.78 | 193.28 | 8.16 | 193.79 |
| 2.22 | 28.78 | 204.97 | 5.93 | 205.22 |
| 2.28 | 28.78 | 213.44 | 3.92 | 213.55 |
| 2.34 | 28.78 | 219.04 | 2.14 | 219.08 |
| 2.40 | 28.78 | 222.08 | 0.56 | 222.08 |
| 2.46 | 28.78 | 222.86 | 0.82 | 222.86 |
| 2.52 | 28.78 | 221.65 | 2.02 | 221.67 |
| 2.58 | 28.78 | 218.71 | 3.05 | 218.78 |
| 2.64 | 28.78 | 214.30 | 3.92 | 214.41 |
| 2.70 | 28.78 | 208.63 | 4.65 | 208.78 |
| 2.76 | 28.78 | 201.91 | 5.25 | 202.11 |
| 2.82 | 28.78 | 194.33 | 5.73 | 194.59 |
| 2.88 | 28.78 | 186.07 | 6.10 | 186.37 |
| 2.94 | 28.78 | 177.28 | 6.37 | 177.62 |
| 3.00 | 28.78 | 168.10 | 6.55 | 168.48 |
| 3.06 | 28.78 | 158.67 | 6.65 | 159.08 |
| 3.12 | 28.78 | 149.09 | 6.68 | 149.54 |
| 3.18 | 28.78 | 139.46 | 6.65 | 139.94 |
| 3.24 | 28.78 | 129.88 | 6.56 | 130.38 |
| 3.30 | 28.78 | 120.42 | 6.43 | 120.93 |
| 3.36 | 28.78 | 111.15 | 6.26 | 111.67 |
| 3.42 | 28.78 | 102.12 | 6.06 | 102.65 |
| 3.48 | 28.78 | 93.38 | 5.83 | 93.92 |
| 3.54 | 28.78 | 84.96 | 5.58 | 85.51 |
| 3.60 | 28.78 | 76.92 | 5.31 | 77.46 |
| 3.66 | 28.78 | 69.25 | 5.03 | 69.80 |
| 3.72 | 28.78 | 61.99 | 4.74 | 62.53 |
| 3.78 | 28.78 | 55.15 | 4.45 | 55.68 |
| 3.84 | 28.78 | 48.73 | 4.15 | 49.26 |
| 3.90 | 28.78 | 42.74 | 3.85 | 43.26 |
| 3.96 | 28.78 | 37.17 | 3.56 | 37.68 |
| 4.02 | 28.78 | 32.03 | 3.27 | 32.53 |
| 4.08 | 28.78 | 27.30 | 2.99 | 27.79 |
| 4.14 | 28.78 | 22.98 | 2.71 | 23.46 |
| 4.20 | 28.78 | 19.06 | 2.45 | 19.52 |
| 4.26 | 28.78 | 15.51 | 2.19 | 15.97 |
| 4.32 | 28.78 | 12.33 | 1.95 | 12.78 |
| 4.38 | 28.78 | 9.49 | 1.72 | 9.95 |
| 4.44 | 28.78 | 6.99 | 1.50 | 7.46 |
| 4.50 | 28.78 | 4.81 | 1.29 | 5.30 |
| 4.56 | 28.78 | 2.92 | 1.10 | 3.48 |
| 4.62 | 28.78 | 1.30 | 0.92 | 2.06 |
| 4.68 | 28.78 | 1.57 | 0.75 | 2.04 |
| 4.74 | 28.78 | 2.62 | 0.60 | 2.82 |
| 4.80 | 28.78 | 3.45 | 0.46 | 3.54 |
| 4.86 | 28.78 | 4.07 | 0.33 | 4.11 |
| 4.92 | 28.78 | 4.51 | 0.22 | 4.53 |
| 4.98 | 28.78 | 4.79 | 0.11 | 4.79 |
| 5.04 | 28.78 | 4.91 | 0.02 | 4.91 |
| 5.10 | 28.78 | 4.91 | 0.06 | 4.91 |
| 5.16 | 28.78 | 4.79 | 0.12 | 4.80 |
| 5.22 | 28.78 | 4.58 | 0.18 | 4.59 |
| 5.28 | 28.78 | 4.29 | 0.23 | 4.30 |
| 5.34 | 28.78 | 3.93 | 0.26 | 3.95 |
| 5.40 | 28.78 | 3.52 | 0.28 | 3.55 |
| 5.46 | 28.78 | 3.08 | 0.30 | 3.12 |
| 5.52 | 28.78 | 2.62 | 0.30 | 2.67 |
| 5.58 | 28.78 | 2.15 | 0.29 | 2.21 |
| 5.64 | 28.78 | 1.70 | 0.27 | 1.76 |
| 5.70 | 28.78 | 1.27 | 0.25 | 1.34 |
| 5.76 | 28.78 | 0.88 | 0.21 | 0.95 |



| Y | Ar | σf | τf | σid |
|------|-------|----------|----------|----------|
| [m] | [cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 5.82 | 28.78 | 0.54 | 0.16 | 0.61 |
| 5.88 | 28.78 | 0.28 | 0.11 | 0.33 |
| 5.94 | 28.78 | 0.09 | 0.04 | 0.11 |
| 6.00 | 28.78 | 0.00 | 0.04 | 0.07 |

Combinazione n° 8 - SLEF

Palo n° 1

| Y | Ar | σf | τf | σid |
|------|-------|----------|----------|----------|
| [m] | [cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 0.00 | 28.78 | 3156.19 | 84.26 | 3159.56 |
| 0.06 | 28.78 | 3035.33 | 84.47 | 3038.86 |
| 0.12 | 28.78 | 2914.18 | 84.70 | 2917.87 |
| 0.18 | 28.78 | 2792.68 | 84.85 | 2796.54 |
| 0.24 | 28.78 | 2670.97 | 84.93 | 2675.01 |
| 0.30 | 28.78 | 2549.14 | 84.94 | 2553.39 |
| 0.36 | 28.78 | 2427.31 | 84.88 | 2431.76 |
| 0.42 | 28.78 | 2305.55 | 84.78 | 2310.22 |
| 0.48 | 28.78 | 2183.95 | 84.62 | 2188.86 |
| 0.54 | 28.78 | 2062.57 | 84.43 | 2067.75 |
| 0.60 | 28.78 | 1941.47 | 84.20 | 1946.94 |
| 0.66 | 28.78 | 1820.71 | 83.93 | 1826.50 |
| 0.72 | 28.78 | 1700.31 | 83.65 | 1706.48 |
| 0.78 | 28.78 | 1580.33 | 83.34 | 1586.91 |
| 0.84 | 28.78 | 1460.79 | 83.03 | 1467.85 |
| 0.90 | 28.78 | 1341.70 | 82.70 | 1349.32 |
| 0.96 | 28.78 | 1223.08 | 82.36 | 1231.38 |
| 1.02 | 28.78 | 1104.95 | 82.02 | 1114.05 |
| 1.08 | 28.78 | 987.31 | 81.68 | 997.40 |
| 1.14 | 28.78 | 870.16 | 81.34 | 881.49 |
| 1.20 | 28.78 | 753.49 | 81.01 | 766.44 |
| 1.26 | 28.78 | 637.22 | 74.53 | 650.16 |
| 1.32 | 28.78 | 530.17 | 68.23 | 543.18 |
| 1.38 | 28.78 | 432.17 | 62.14 | 445.37 |
| 1.44 | 28.78 | 342.90 | 56.30 | 356.50 |
| 1.50 | 28.78 | 262.02 | 50.72 | 276.35 |
| 1.56 | 28.78 | 189.16 | 45.41 | 204.86 |
| 1.62 | 28.78 | 123.93 | 40.38 | 142.30 |
| 1.68 | 28.78 | 65.91 | 35.65 | 90.31 |
| 1.74 | 28.78 | 14.68 | 31.21 | 56.02 |
| 1.80 | 28.78 | 35.01 | 27.07 | 58.51 |
| 1.86 | 28.78 | 73.84 | 23.22 | 84.09 |
| 1.92 | 28.78 | 107.15 | 19.66 | 112.43 |
| 1.98 | 28.78 | 135.35 | 16.38 | 138.29 |
| 2.04 | 28.78 | 158.84 | 13.38 | 160.53 |
| 2.10 | 28.78 | 178.02 | 10.65 | 178.98 |
| 2.16 | 28.78 | 193.28 | 8.16 | 193.79 |
| 2.22 | 28.78 | 204.97 | 5.93 | 205.22 |
| 2.28 | 28.78 | 213.44 | 3.92 | 213.55 |
| 2.34 | 28.78 | 219.04 | 2.14 | 219.08 |
| 2.40 | 28.78 | 222.08 | 0.56 | 222.08 |
| 2.46 | 28.78 | 222.86 | 0.82 | 222.86 |
| 2.52 | 28.78 | 221.65 | 2.02 | 221.67 |
| 2.58 | 28.78 | 218.71 | 3.05 | 218.78 |
| 2.64 | 28.78 | 214.30 | 3.92 | 214.41 |
| 2.70 | 28.78 | 208.63 | 4.65 | 208.78 |
| 2.76 | 28.78 | 201.91 | 5.25 | 202.11 |
| 2.82 | 28.78 | 194.33 | 5.73 | 194.59 |
| 2.88 | 28.78 | 186.07 | 6.10 | 186.37 |
| 2.94 | 28.78 | 177.28 | 6.37 | 177.62 |



| Y | Ar | σr | τr | σid |
|------|-------|----------|----------|----------|
| [m] | [cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 3.00 | 28.78 | 168.10 | 6.55 | 168.48 |
| 3.06 | 28.78 | 158.67 | 6.65 | 159.08 |
| 3.12 | 28.78 | 149.09 | 6.68 | 149.54 |
| 3.18 | 28.78 | 139.46 | 6.65 | 139.94 |
| 3.24 | 28.78 | 129.88 | 6.56 | 130.38 |
| 3.30 | 28.78 | 120.42 | 6.43 | 120.93 |
| 3.36 | 28.78 | 111.15 | 6.26 | 111.67 |
| 3.42 | 28.78 | 102.12 | 6.06 | 102.65 |
| 3.48 | 28.78 | 93.38 | 5.83 | 93.92 |
| 3.54 | 28.78 | 84.96 | 5.58 | 85.51 |
| 3.60 | 28.78 | 76.92 | 5.31 | 77.46 |
| 3.66 | 28.78 | 69.25 | 5.03 | 69.80 |
| 3.72 | 28.78 | 61.99 | 4.74 | 62.53 |
| 3.78 | 28.78 | 55.15 | 4.45 | 55.68 |
| 3.84 | 28.78 | 48.73 | 4.15 | 49.26 |
| 3.90 | 28.78 | 42.74 | 3.85 | 43.26 |
| 3.96 | 28.78 | 37.17 | 3.56 | 37.68 |
| 4.02 | 28.78 | 32.03 | 3.27 | 32.53 |
| 4.08 | 28.78 | 27.30 | 2.99 | 27.79 |
| 4.14 | 28.78 | 22.98 | 2.71 | 23.46 |
| 4.20 | 28.78 | 19.06 | 2.45 | 19.52 |
| 4.26 | 28.78 | 15.51 | 2.19 | 15.97 |
| 4.32 | 28.78 | 12.33 | 1.95 | 12.78 |
| 4.38 | 28.78 | 9.49 | 1.72 | 9.95 |
| 4.44 | 28.78 | 6.99 | 1.50 | 7.46 |
| 4.50 | 28.78 | 4.81 | 1.29 | 5.30 |
| 4.56 | 28.78 | 2.92 | 1.10 | 3.48 |
| 4.62 | 28.78 | 1.30 | 0.92 | 2.06 |
| 4.68 | 28.78 | 1.57 | 0.75 | 2.04 |
| 4.74 | 28.78 | 2.62 | 0.60 | 2.82 |
| 4.80 | 28.78 | 3.45 | 0.46 | 3.54 |
| 4.86 | 28.78 | 4.07 | 0.33 | 4.11 |
| 4.92 | 28.78 | 4.51 | 0.22 | 4.53 |
| 4.98 | 28.78 | 4.79 | 0.11 | 4.79 |
| 5.04 | 28.78 | 4.91 | 0.02 | 4.91 |
| 5.10 | 28.78 | 4.91 | 0.06 | 4.91 |
| 5.16 | 28.78 | 4.79 | 0.12 | 4.80 |
| 5.22 | 28.78 | 4.58 | 0.18 | 4.59 |
| 5.28 | 28.78 | 4.29 | 0.23 | 4.30 |
| 5.34 | 28.78 | 3.93 | 0.26 | 3.95 |
| 5.40 | 28.78 | 3.52 | 0.28 | 3.55 |
| 5.46 | 28.78 | 3.08 | 0.30 | 3.12 |
| 5.52 | 28.78 | 2.62 | 0.30 | 2.67 |
| 5.58 | 28.78 | 2.15 | 0.29 | 2.21 |
| 5.64 | 28.78 | 1.70 | 0.27 | 1.76 |
| 5.70 | 28.78 | 1.27 | 0.25 | 1.34 |
| 5.76 | 28.78 | 0.88 | 0.21 | 0.95 |
| 5.82 | 28.78 | 0.54 | 0.16 | 0.61 |
| 5.88 | 28.78 | 0.28 | 0.11 | 0.33 |
| 5.94 | 28.78 | 0.09 | 0.04 | 0.11 |
| 6.00 | 28.78 | 0.00 | 0.04 | 0.07 |

Combinazione n° 9 - SLEQ

Palo n° 1

| Y | Ar | σr | τr | σid |
|------|-------|----------|----------|----------|
| [m] | [cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 0.00 | 28.78 | 3156.19 | 84.26 | 3159.56 |
| 0.06 | 28.78 | 3035.33 | 84.47 | 3038.86 |
| 0.12 | 28.78 | 2914.18 | 84.70 | 2917.87 |



| Y | Ar | σf | τf | σid |
|------|-------|----------|----------|----------|
| [m] | [cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 0.18 | 28.78 | 2792.68 | 84.85 | 2796.54 |
| 0.24 | 28.78 | 2670.97 | 84.93 | 2675.01 |
| 0.30 | 28.78 | 2549.14 | 84.94 | 2553.39 |
| 0.36 | 28.78 | 2427.31 | 84.88 | 2431.76 |
| 0.42 | 28.78 | 2305.55 | 84.78 | 2310.22 |
| 0.48 | 28.78 | 2183.95 | 84.62 | 2188.86 |
| 0.54 | 28.78 | 2062.57 | 84.43 | 2067.75 |
| 0.60 | 28.78 | 1941.47 | 84.20 | 1946.94 |
| 0.66 | 28.78 | 1820.71 | 83.93 | 1826.50 |
| 0.72 | 28.78 | 1700.31 | 83.65 | 1706.48 |
| 0.78 | 28.78 | 1580.33 | 83.34 | 1586.91 |
| 0.84 | 28.78 | 1460.79 | 83.03 | 1467.85 |
| 0.90 | 28.78 | 1341.70 | 82.70 | 1349.32 |
| 0.96 | 28.78 | 1223.08 | 82.36 | 1231.38 |
| 1.02 | 28.78 | 1104.95 | 82.02 | 1114.05 |
| 1.08 | 28.78 | 987.31 | 81.68 | 997.40 |
| 1.14 | 28.78 | 870.16 | 81.34 | 881.49 |
| 1.20 | 28.78 | 753.49 | 81.01 | 766.44 |
| 1.26 | 28.78 | 637.22 | 74.53 | 650.16 |
| 1.32 | 28.78 | 530.17 | 68.23 | 543.18 |
| 1.38 | 28.78 | 432.17 | 62.14 | 445.37 |
| 1.44 | 28.78 | 342.90 | 56.30 | 356.50 |
| 1.50 | 28.78 | 262.02 | 50.72 | 276.35 |
| 1.56 | 28.78 | 189.16 | 45.41 | 204.86 |
| 1.62 | 28.78 | 123.93 | 40.38 | 142.30 |
| 1.68 | 28.78 | 65.91 | 35.65 | 90.31 |
| 1.74 | 28.78 | 14.68 | 31.21 | 56.02 |
| 1.80 | 28.78 | 35.01 | 27.07 | 58.51 |
| 1.86 | 28.78 | 73.84 | 23.22 | 84.09 |
| 1.92 | 28.78 | 107.15 | 19.66 | 112.43 |
| 1.98 | 28.78 | 135.35 | 16.38 | 138.29 |
| 2.04 | 28.78 | 158.84 | 13.38 | 160.53 |
| 2.10 | 28.78 | 178.02 | 10.65 | 178.98 |
| 2.16 | 28.78 | 193.28 | 8.16 | 193.79 |
| 2.22 | 28.78 | 204.97 | 5.93 | 205.22 |
| 2.28 | 28.78 | 213.44 | 3.92 | 213.55 |
| 2.34 | 28.78 | 219.04 | 2.14 | 219.08 |
| 2.40 | 28.78 | 222.08 | 0.56 | 222.08 |
| 2.46 | 28.78 | 222.86 | 0.82 | 222.86 |
| 2.52 | 28.78 | 221.65 | 2.02 | 221.67 |
| 2.58 | 28.78 | 218.71 | 3.05 | 218.78 |
| 2.64 | 28.78 | 214.30 | 3.92 | 214.41 |
| 2.70 | 28.78 | 208.63 | 4.65 | 208.78 |
| 2.76 | 28.78 | 201.91 | 5.25 | 202.11 |
| 2.82 | 28.78 | 194.33 | 5.73 | 194.59 |
| 2.88 | 28.78 | 186.07 | 6.10 | 186.37 |
| 2.94 | 28.78 | 177.28 | 6.37 | 177.62 |
| 3.00 | 28.78 | 168.10 | 6.55 | 168.48 |
| 3.06 | 28.78 | 158.67 | 6.65 | 159.08 |
| 3.12 | 28.78 | 149.09 | 6.68 | 149.54 |
| 3.18 | 28.78 | 139.46 | 6.65 | 139.94 |
| 3.24 | 28.78 | 129.88 | 6.56 | 130.38 |
| 3.30 | 28.78 | 120.42 | 6.43 | 120.93 |
| 3.36 | 28.78 | 111.15 | 6.26 | 111.67 |
| 3.42 | 28.78 | 102.12 | 6.06 | 102.65 |
| 3.48 | 28.78 | 93.38 | 5.83 | 93.92 |
| 3.54 | 28.78 | 84.96 | 5.58 | 85.51 |
| 3.60 | 28.78 | 76.92 | 5.31 | 77.46 |
| 3.66 | 28.78 | 69.25 | 5.03 | 69.80 |
| 3.72 | 28.78 | 61.99 | 4.74 | 62.53 |
| 3.78 | 28.78 | 55.15 | 4.45 | 55.68 |
| 3.84 | 28.78 | 48.73 | 4.15 | 49.26 |
| 3.90 | 28.78 | 42.74 | 3.85 | 43.26 |
| 3.96 | 28.78 | 37.17 | 3.56 | 37.68 |



| Y | A _r | σ _f | τ _f | σ _{id} |
|------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| [m] | [cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] | [kg/cmq] |
| 4.02 | 28.78 | 32.03 | 3.27 | 32.53 |
| 4.08 | 28.78 | 27.30 | 2.99 | 27.79 |
| 4.14 | 28.78 | 22.98 | 2.71 | 23.46 |
| 4.20 | 28.78 | 19.06 | 2.45 | 19.52 |
| 4.26 | 28.78 | 15.51 | 2.19 | 15.97 |
| 4.32 | 28.78 | 12.33 | 1.95 | 12.78 |
| 4.38 | 28.78 | 9.49 | 1.72 | 9.95 |
| 4.44 | 28.78 | 6.99 | 1.50 | 7.46 |
| 4.50 | 28.78 | 4.81 | 1.29 | 5.30 |
| 4.56 | 28.78 | 2.92 | 1.10 | 3.48 |
| 4.62 | 28.78 | 1.30 | 0.92 | 2.06 |
| 4.68 | 28.78 | 1.57 | 0.75 | 2.04 |
| 4.74 | 28.78 | 2.62 | 0.60 | 2.82 |
| 4.80 | 28.78 | 3.45 | 0.46 | 3.54 |
| 4.86 | 28.78 | 4.07 | 0.33 | 4.11 |
| 4.92 | 28.78 | 4.51 | 0.22 | 4.53 |
| 4.98 | 28.78 | 4.79 | 0.11 | 4.79 |
| 5.04 | 28.78 | 4.91 | 0.02 | 4.91 |
| 5.10 | 28.78 | 4.91 | 0.06 | 4.91 |
| 5.16 | 28.78 | 4.79 | 0.12 | 4.80 |
| 5.22 | 28.78 | 4.58 | 0.18 | 4.59 |
| 5.28 | 28.78 | 4.29 | 0.23 | 4.30 |
| 5.34 | 28.78 | 3.93 | 0.26 | 3.95 |
| 5.40 | 28.78 | 3.52 | 0.28 | 3.55 |
| 5.46 | 28.78 | 3.08 | 0.30 | 3.12 |
| 5.52 | 28.78 | 2.62 | 0.30 | 2.67 |
| 5.58 | 28.78 | 2.15 | 0.29 | 2.21 |
| 5.64 | 28.78 | 1.70 | 0.27 | 1.76 |
| 5.70 | 28.78 | 1.27 | 0.25 | 1.34 |
| 5.76 | 28.78 | 0.88 | 0.21 | 0.95 |
| 5.82 | 28.78 | 0.54 | 0.16 | 0.61 |
| 5.88 | 28.78 | 0.28 | 0.11 | 0.33 |
| 5.94 | 28.78 | 0.09 | 0.04 | 0.11 |
| 6.00 | 28.78 | 0.00 | 0.04 | 0.07 |

Verifica fessurazione



Risultati per inviluppo

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

| | |
|--------------------|---|
| C | Indice della combinazione |
| Tipo | Tipo combinazione |
| Sisma | Combinazione sismica |
| FS _{SCO} | Coeff. di sicurezza allo scorrimento |
| FS _{RIB} | Coeff. di sicurezza al ribaltamento |
| FS _{QLIM} | Coeff. di sicurezza a carico limite |
| FS _{STAB} | Coeff. di sicurezza a stabilità globale |
| FS _{HYD} | Coeff. di sicurezza a sifonamento |
| FS _{UPL} | Coeff. di sicurezza a sollevamento |

| n° | Tipo | Sismica | FS _{SCO} | FS _{RIB} | FS _{QLIM} | FS _{STAB} | FS _{HYD} | FS _{UPL} |
|----|--------------|---------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | STR A1-M1-R3 | | 2.146 | | | | | |
| 2 | STR A1-M1-R3 | H | 2.320 | | | | | |
| 3 | GEO A2-M2-R2 | | | | | 8.915 | | |
| 4 | GEO A2-M2-R2 | H | | | | 8.845 | | |
| 5 | EQU | | | 2.083 | | | | |
| 6 | EQU | H | | 2.157 | | | | |

Verifiche portanza verticale e trasversale

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| n° | Indice palo |
| N | Carico verticale agente alla testa del palo, espresso in [kg] |
| Pd | Portanza di progetto, espresso in [kg] |
| FS _v | Fattore di sicurezza (Pd/N) |
| T | Carico orizzontale agente alla testa del palo, espresso in [kg] |
| Td | Portanza trasversale di progetto, espresso in [kg] |
| FS _o | Fattore di sicurezza (Td/T) |

| n° | N | Pd | FS _v | T | Td | FS _o |
|----|------|-------|-----------------|-------|------|-----------------|
| | [kg] | [kg] | | [kg] | [kg] | |
| 1 | 9476 | 21471 | 2.266 | -1581 | 1746 | 1.104 |

Dettagli calcolo portanza verticale

Simbologia adottata

| | |
|-----------------------------------|--|
| n° | Indice palo |
| N _c , N _q | Coeff. di capacità portante |
| N' _c , N' _q | Coeff. di capacità portante corretti |
| Z _c | Profondità andamento pressione geostatica, espressa in [m] |



Pp, PI Portanza di punta e laterale caratteristica, espresse in [kg]
 A Attrito negativo, espresso in [kg]
 Wp Peso palo, espresso in [kg]

| n° | Nc | N'c | Nq | N'q | Zc | Pp | PI | A | Wp |
|----|--------|--------|--------|--------|-----|----------------|----------------|------|------|
| | | | | | [m] | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] |
| 1 | 29.236 | 29.236 | 15.896 | 15.896 | -- | 16199 16199 | 28926 28926 | 0 | 384 |

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
 Ms Momento stabilizzante, espresso in [kgm]
 Mr Momento ribaltante, espresso in [kgm]
 FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

| n° | Ms | Mr | FS |
|----|-------|-------|-------|
| | [kgm] | [kgm] | |
| 5 | 9951 | 4777 | 2.083 |

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice combinazione
 C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
 R Raggio, espresso in [m]
 FS Fattore di sicurezza

| Ic | C | R | FS |
|----|-------------|------|-------|
| | [m] | [m] | |
| 4 | -2.50; 1.00 | 4.18 | 8.845 |

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
 Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
 Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
 W peso della striscia espresso in [kg]
 Qy carico sulla striscia espresso in [kg]
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
 ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
 c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
 Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cmq]



| n° | W [kg] | Qy [kg] | b [m] | α [°] | ϕ [°] | c [kg/cmq] | u [kg/cmq] | Tx; Ty [kg] |
|----|-----------|------------|--------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| 1 | 124 | 303 | 1.57 - 0.30 | 69.782 | 30.000 | 0.00 | 0.041 | |
| 2 | 328 | 303 | 0.30 | 60.018 | 30.000 | 0.00 | 0.108 | |
| 3 | 468 | 303 | 0.30 | 52.459 | 30.000 | 0.00 | 0.154 | |
| 4 | 621 | 303 | 0.30 | 46.062 | 30.000 | 0.00 | 0.190 | |
| 5 | 979 | 303 | 0.30 | 40.350 | 30.000 | 0.00 | 0.218 | |
| 6 | 1537 | 54 | 0.30 | 35.092 | 30.000 | 0.00 | 0.216 | -8826; 24131 |
| 7 | 1530 | 0 | 0.30 | 30.157 | 30.000 | 0.00 | 0.157 | |
| 8 | 764 | 0 | 0.30 | 25.460 | 30.000 | 0.00 | 0.147 | |
| 9 | 533 | 0 | 0.30 | 20.941 | 30.000 | 0.00 | 0.160 | |
| 10 | 517 | 0 | 0.30 | 16.555 | 30.000 | 0.00 | 0.171 | |
| 11 | 540 | 0 | 0.30 | 12.268 | 30.000 | 0.00 | 0.178 | |
| 12 | 557 | 0 | 0.30 | 8.050 | 30.000 | 0.00 | 0.184 | |
| 13 | 566 | 0 | 0.30 | 3.875 | 30.000 | 0.00 | 0.187 | |
| 14 | 569 | 0 | 0.30 | -0.278 | 30.000 | 0.00 | 0.188 | |
| 15 | 565 | 0 | 0.30 | -4.434 | 30.000 | 0.00 | 0.187 | |
| 16 | 555 | 0 | 0.30 | -8.612 | 30.000 | 0.00 | 0.183 | |
| 17 | 538 | 0 | 0.30 | -12.838 | 30.000 | 0.00 | 0.178 | |
| 18 | 513 | 0 | 0.30 | -17.137 | 30.000 | 0.00 | 0.169 | |
| 19 | 481 | 0 | 0.30 | -21.538 | 30.000 | 0.00 | 0.159 | |
| 20 | 440 | 0 | 0.30 | -26.078 | 30.000 | 0.00 | 0.145 | |
| 21 | 390 | 0 | 0.30 | -30.803 | 30.000 | 0.00 | 0.129 | |
| 22 | 330 | 0 | 0.30 | -35.776 | 30.000 | 0.00 | 0.109 | |
| 23 | 257 | 0 | 0.30 | -41.086 | 30.000 | 0.00 | 0.085 | |
| 24 | 168 | 0 | 0.30 | -46.874 | 30.000 | 0.00 | 0.056 | |
| 25 | 103 | 0 | -6.00 - 0.30 | -52.426 | 30.000 | 0.00 | 0.020 | |

Resistenza al taglio pali 104699 [kg]

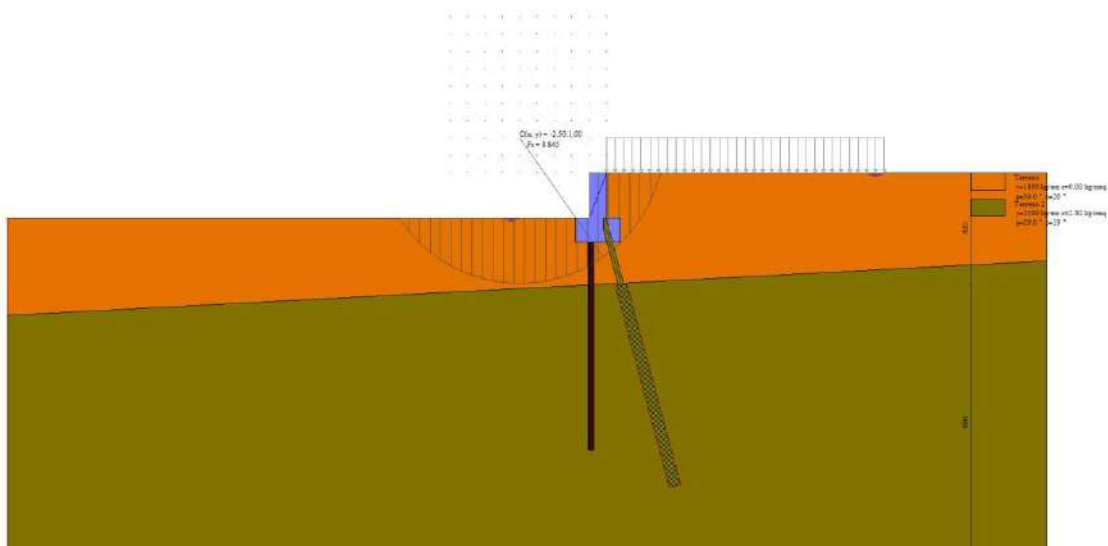


Fig. 23 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Tiranti



Simbologia adottata

- n° Indice tirante (tra parentesi viene indicata la posizione P: paramento, F: fondazione)
- Lt Lunghezza totale, espressa in [m]
- Lf Lunghezza bulbo fondazione, espressa in [m]
- R1 Resistenza allo sfilamento del tirante dal terreno, espressa in [kg]
- R2 Resistenza di aderenza malta-armatura, espresso in [kg]
- R3 Resistenza malta, espresso in [kg]
- R Resistenza (minimo tra R1, R2 e R3), espresso in [kg]
- N Tiro in esercizio sul tirante, espresso in [kg]
- FS Fattore di sicurezza (rapporto R/N)
- Rs Resistenza di progetto allo snervamento, espresso in [kg]
- FSg Fattore di sicurezza verifica di gerarchia (rapporto Rs/R1)

| n° | Yt | Lt | Lf | R1 | R2 | R3 | R | N | FS | Rs | FSg |
|----|------|------|------|-------|--------|--------|-------|------|-------|------|-----|
| | [m] | [m] | [m] | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] | | [kg] | |
| 1 | 1.50 | 1.90 | 3.90 | 28659 | 194226 | 351356 | 28659 | 9017 | 3.178 | -- | -- |

| n° | Yt | Lt | Lf | R1 | R2 | R3 | R | N | FS | Rs | FSg |
|----|------|------|------|-------|--------|--------|-------|------|-------|------|-----|
| | [m] | [m] | [m] | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] | | [kg] | |
| 1 | 1.50 | 1.80 | 3.80 | 28659 | 194226 | 351356 | 28659 | 8401 | 3.411 | -- | -- |

| n° | Yt | Lt | Lf | R1 | R2 | R3 | R | N | FS | Rs | FSg |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|------|-----|
| | [m] | [m] | [m] | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] | | [kg] | |
| 1 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100.000 | -- | -- |

| n° | Yt | Lt | Lf | R1 | R2 | R3 | R | N | FS | Rs | FSg |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|------|-----|
| | [m] | [m] | [m] | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] | | [kg] | |
| 1 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100.000 | -- | -- |

Sollecitazioni

Paramento

| n° | X | Nmin | Nmax | Tmin | Tmax | Mmin | Mmax |
|----|-------|------|------|------|------|-------|-------|
| | [m] | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] | [kgm] | [kgm] |
| 1 | 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | -0.07 | 81 | 81 | 21 | 33 | 1 | 1 |
| 3 | -0.13 | 163 | 163 | 47 | 72 | 3 | 4 |
| 4 | -0.20 | 244 | 244 | 79 | 115 | 7 | 10 |
| 5 | -0.26 | 325 | 325 | 116 | 165 | 13 | 20 |
| 6 | -0.33 | 406 | 406 | 158 | 224 | 22 | 32 |
| 7 | -0.39 | 488 | 488 | 206 | 290 | 34 | 48 |
| 8 | -0.46 | 569 | 569 | 260 | 363 | 49 | 70 |
| 9 | -0.52 | 650 | 650 | 318 | 443 | 68 | 96 |
| 10 | -0.58 | 731 | 731 | 382 | 530 | 91 | 127 |
| 11 | -0.65 | 813 | 813 | 452 | 624 | 118 | 165 |
| 12 | -0.72 | 894 | 894 | 527 | 725 | 149 | 209 |
| 13 | -0.78 | 975 | 975 | 607 | 833 | 186 | 259 |
| 14 | -0.84 | 1056 | 1056 | 693 | 948 | 228 | 317 |
| 15 | -0.91 | 1138 | 1138 | 784 | 1070 | 276 | 383 |
| 16 | -0.98 | 1219 | 1219 | 881 | 1199 | 331 | 456 |
| 17 | -1.04 | 1300 | 1300 | 983 | 1335 | 391 | 539 |
| 18 | -1.10 | 1381 | 1381 | 1090 | 1479 | 458 | 630 |
| 19 | -1.17 | 1463 | 1463 | 1203 | 1629 | 533 | 731 |
| 20 | -1.24 | 1544 | 1544 | 1321 | 1786 | 615 | 842 |



| n° | X | N _{min} | N _{max} | T _{min} | T _{max} | M _{min} | M _{max} |
|----|-------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | [m] | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] | [kgm] | [kgm] |
| 21 | -1.30 | 1625 | 1625 | 1444 | 1950 | 705 | 963 |

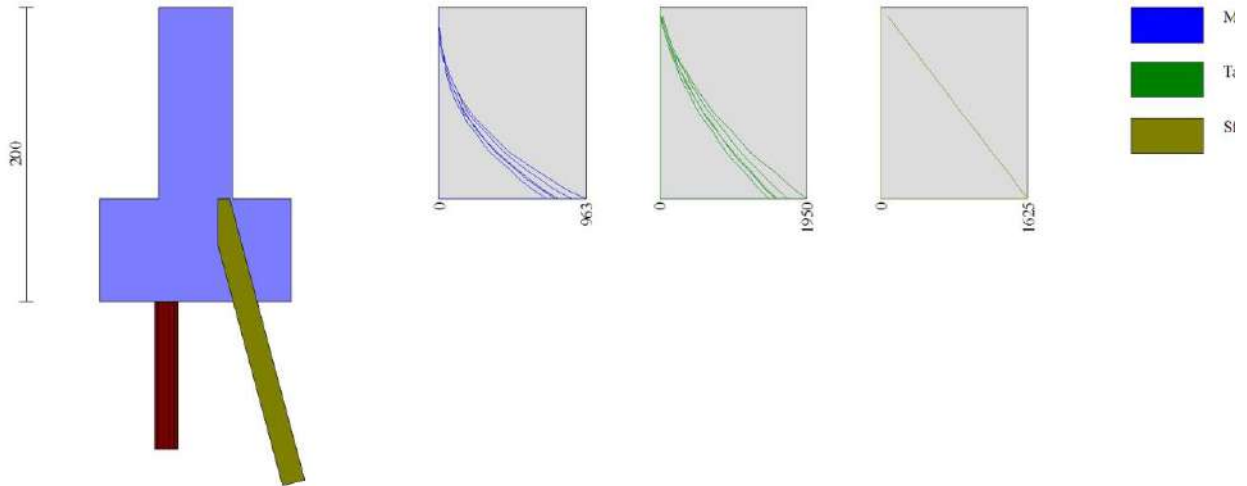


Fig. 24 - Paramento (Inviluppo)

Piastra fondazione

Scarichi in testa ai pali

| n° | N | M | T |
|----|------|-------|-------|
| | [kg] | [kgm] | [kg] |
| 1 | 9476 | -2239 | -1581 |

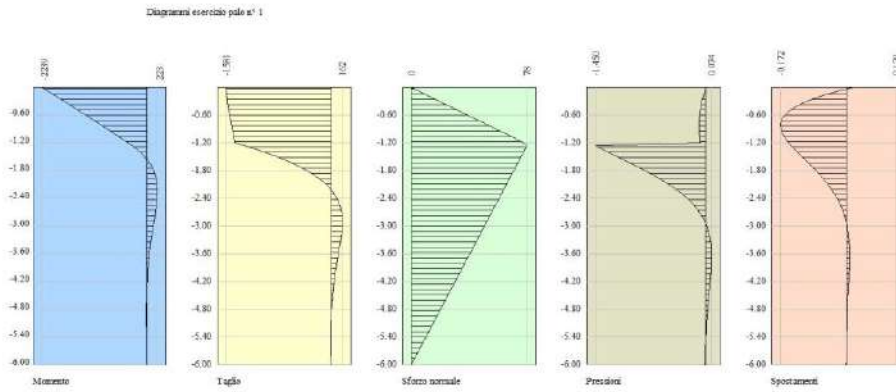


Fig. 25 - Sollecitazioni palo (Palo n° 1)

| n° | N [kg] | M [kgm] | T [kg] |
|----|-----------|------------|-----------|
| 1 | 9251 | -2087 | -1431 |

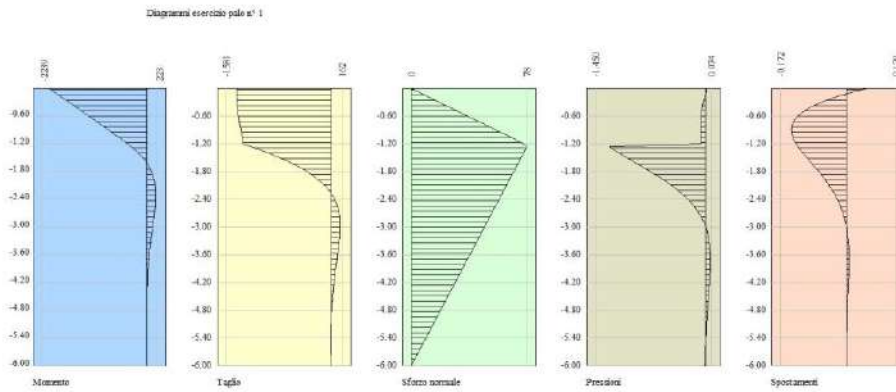


Fig. 26 - Sollecitazioni palo (Palo n° 1)

| n° | N [kg] | M [kgm] | T [kg] |
|----|-----------|------------|-----------|
| 1 | 7997 | -1898 | -1212 |

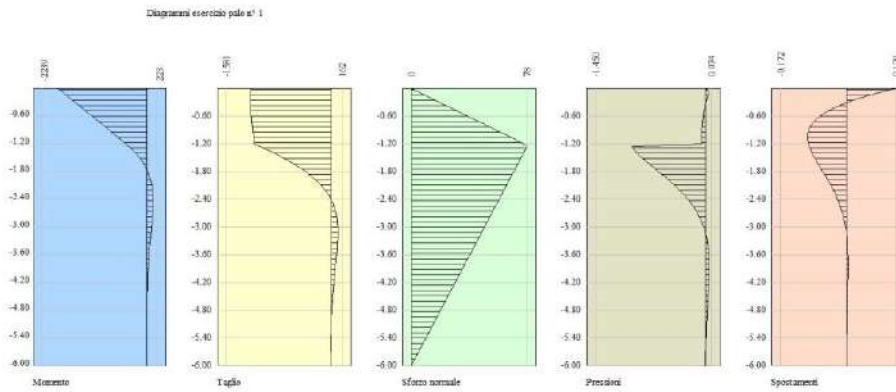


Fig. 27 - Sollecitazioni palo (Palo n° 1)

| n° | N [kg] | M [kgm] | T [kg] |
|----|-----------|------------|-----------|
| 1 | 7997 | -1898 | -1212 |

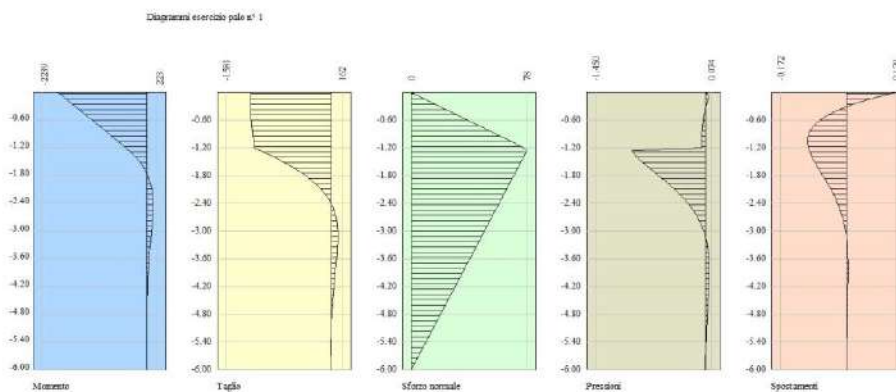


Fig. 28 - Sollecitazioni palo (Palo n° 1)



| n° | N | M | T |
|----|------|-------|-------|
| | [kg] | [kgm] | [kg] |
| 1 | 7997 | -1898 | -1212 |

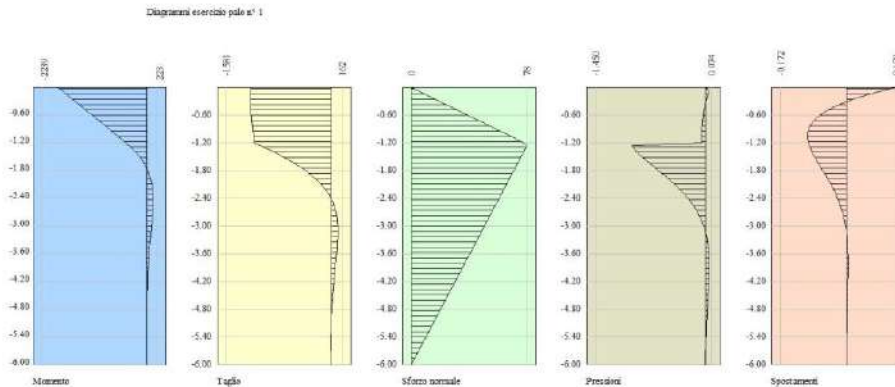


Fig. 29 - Sollecitazioni palo (Palo n° 1)

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- n° indice sezione
- Y ordinata sezione espressa in [m]
- B larghezza sezione espressa in [cm]
- H altezza sezione espressa in [cm]
- Afi area ferri inferiori espresso in [cmq]
- Afs area ferri superiori espressa in [cmq]
- M momento agente espressa in [kgm]
- N sforzo normale agente espressa in [kg]
- Mu momento ultimo espresso in [kgm]
- Nu sforzo normale ultimo espressa in [kg]
- FS fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Elementi calcolati a piastra

Simbologia adottata

- n° indice sezione
- Y ordinata sezione espressa in [m]



- B larghezza sezione espresso in [cm]
 H altezza sezione espressa in [cm]
 Afi, Afs area ferri inferiori e superiori, espresso in [cmq]
 Mp, Mn momento positivo e negativo agente espressa in [kgm]
 Mu momento ultimi espresso in [kgm]
 FS fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

| n° | Y | B | H | Afi | Afs | M | N | Mu | Nu | FS |
|----|-------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|--------|----------|
| | [m] | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kg] | [kgm] | [kg] | |
| 1 | 0.00 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 2 | -0.07 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 3 | -0.13 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 4 | -0.20 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 5 | -0.26 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 6 | -0.33 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1000.000 |
| 7 | -0.39 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 48 | 488 | 48274 | 486756 | 998.474 |
| 8 | -0.46 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 70 | 569 | 53000 | 433503 | 762.203 |
| 9 | -0.52 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 96 | 650 | 56373 | 382926 | 589.117 |
| 10 | -0.58 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 127 | 731 | 57693 | 331479 | 453.305 |
| 11 | -0.65 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 165 | 813 | 55721 | 274830 | 338.252 |
| 12 | -0.72 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 209 | 894 | 52085 | 223232 | 249.770 |
| 13 | -0.78 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 259 | 975 | 47230 | 177708 | 182.264 |
| 14 | -0.84 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 317 | 1056 | 42187 | 140579 | 133.092 |
| 15 | -0.91 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 383 | 1138 | 37344 | 111047 | 97.623 |
| 16 | -0.98 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 456 | 1219 | 32727 | 87421 | 71.730 |
| 17 | -1.04 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 539 | 1300 | 29479 | 71154 | 54.734 |
| 18 | -1.10 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 630 | 1381 | 27163 | 59553 | 43.115 |
| 19 | -1.17 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 731 | 1463 | 25432 | 50885 | 34.793 |
| 20 | -1.24 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 842 | 1544 | 24094 | 44179 | 28.618 |
| 21 | -1.30 | 100 | 50 | 8.04 | 8.04 | 963 | 1625 | 22975 | 38756 | 23.850 |

Fondazione

| Is | Afi | Afs | Mp | Mn | Mu | FS |
|--------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|
| | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [kgm] | |
| 1-1-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 1-2-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 1-3-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 1-4-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-5-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-6-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-7-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-8-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-9-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-10-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-11-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-12-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-13-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-14-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-15-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-16-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-17-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-18-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-19-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-20-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-21-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-22-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |



| Is | Afi [cmq] | Afs [cmq] | Mp [kgm] | Mn [kgm] | Mu [kgm] | FS |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|---------|
| 1-23-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-24-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-25-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-26-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-27-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-28-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-29-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-30-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-31-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-32-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-33-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-34-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-35-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-36-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-37-P | 6.03 | 4.02 | 70 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-38-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-39-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-40-P | 6.03 | 4.02 | 70 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-41-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-42-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-43-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-44-P | 6.03 | 4.02 | 70 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-45-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-46-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-47-P | 6.03 | 4.02 | 70 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-48-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-49-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-50-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-51-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-52-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-53-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-54-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-55-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-56-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 1-57-P | 6.03 | 4.02 | 70 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 1-58-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 1-59-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 7 | 15506 | 100.000 |
| 3-1-P | 6.03 | 4.02 | 70 | 12 | 15506 | 100.000 |
| 3-2-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 5 | 15506 | 100.000 |
| 3-3-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 2 | 15506 | 100.000 |
| 3-4-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 1 | 15506 | 100.000 |
| 3-5-P | 6.03 | 4.02 | 70 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 3-6-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 3-7-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 3-8-P | 6.03 | 4.02 | 70 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-9-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 3-10-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 3-11-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 3-12-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 3-13-P | 6.03 | 4.02 | -1 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-14-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-15-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-16-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-17-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-18-P | 6.03 | 4.02 | 8 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-19-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-20-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-21-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 3-22-P | 6.03 | 4.02 | -4 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-23-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-24-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-25-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-26-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-27-P | 6.03 | 4.02 | 8 | 0 | -10399 | 100.000 |



| Is | Afi [cmq] | Afs [cmq] | Mp [kgm] | Mn [kgm] | Mu [kgm] | FS |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 3-28-P | 6.03 | 4.02 | 4 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-29-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-30-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-31-P | 6.03 | 4.02 | -5 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-32-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-33-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-34-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-35-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-36-P | 6.03 | 4.02 | 8 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-37-P | 6.03 | 4.02 | 3 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-38-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-39-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 3-40-P | 6.03 | 4.02 | -4 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-41-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-42-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-43-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-44-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-45-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-46-P | 6.03 | 4.02 | 70 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-47-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-48-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 3-49-P | 6.03 | 4.02 | 70 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 3-50-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 3-51-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 3-52-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10399 | 100.000 |
| 3-53-P | 6.03 | 4.02 | 70 | 0 | 15506 | 100.000 |
| 3-54-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 1 | 15506 | 100.000 |
| 3-55-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 2 | 15506 | 100.000 |
| 3-56-P | 6.03 | 4.02 | 70 | 5 | 15506 | 100.000 |
| 3-57-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 12 | 15506 | 100.000 |
| 3-58-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 7 | 15506 | 100.000 |
| 3-59-P | 6.03 | 4.02 | 0 | 1 | 15506 | 100.000 |
| 4-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 4-2-S | 8.04 | 4.02 | -5 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 4-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 4-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 1 | -10509 | 34.605 |
| 4-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 9 | 20854 | 100.000 |
| 4-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 5-1-S | 8.04 | 4.02 | 8 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 5-2-S | 8.04 | 4.02 | 3 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 5-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 5-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 33.544 |
| 5-5-S | 8.04 | 4.02 | -4 | 1 | -10509 | 100.000 |
| 5-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 6-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 6-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 6-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 6-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 33.072 |
| 6-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 2 | -10509 | 100.000 |
| 6-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 7-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 7-2-S | 8.04 | 4.02 | -1 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 7-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 7-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 33.604 |
| 7-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 1 | -10509 | 100.000 |
| 7-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 8-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 8-2-S | 8.04 | 4.02 | -2 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 8-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 8-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 33.232 |
| 8-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 8-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |



| Is | Afi [cmq] | Afs [cmq] | Mp [kgm] | Mn [kgm] | Mu [kgm] | FS |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 9-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 9-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 9-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 9-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 33.469 |
| 9-5-S | 8.04 | 4.02 | 70 | 1 | -10509 | 100.000 |
| 9-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 10-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 10-2-S | 8.04 | 4.02 | 70 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 10-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 10-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 33.363 |
| 10-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 10-6-S | 8.04 | 4.02 | 70 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 11-1-S | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 11-2-S | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10513 | 100.000 |
| 11-3-S | 6.03 | 4.02 | 70 | 0 | -10513 | 100.000 |
| 11-4-S | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10513 | 33.366 |
| 11-5-S | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | -10513 | 100.000 |
| 11-6-S | 6.03 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 12-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 12-2-S | 8.04 | 4.02 | -1 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 12-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 12-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 33.363 |
| 12-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 12-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 13-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 13-2-S | 8.04 | 4.02 | -2 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 13-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 13-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 33.469 |
| 13-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 1 | -10509 | 100.000 |
| 13-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 14-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 14-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 14-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 14-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 33.232 |
| 14-5-S | 8.04 | 4.02 | -4 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 14-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 15-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 15-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 15-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 15-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 33.604 |
| 15-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 1 | -10509 | 100.000 |
| 15-6-S | 8.04 | 4.02 | 8 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 16-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 0 | 1000000.000 |
| 16-2-S | 8.04 | 4.02 | -4 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 16-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 16-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 33.072 |
| 16-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 2 | -10509 | 100.000 |
| 16-6-S | 8.04 | 4.02 | 4 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 17-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 17-2-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 17-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 17-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 33.544 |
| 17-5-S | 8.04 | 4.02 | 70 | 1 | -10509 | 100.000 |
| 17-6-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 1 | 20854 | 100.000 |
| 18-1-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | 20854 | 100.000 |
| 18-2-S | 8.04 | 4.02 | 70 | 0 | -10509 | 100.000 |
| 18-3-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 0 | -10509 | 100.000 |



| Is | Afi [cmq] | Afs [cmq] | Mp [kgm] | Mn [kgm] | Mu [kgm] | FS |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|---------|
| 18-4-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 1 | -10509 | 34.605 |
| 18-5-S | 8.04 | 4.02 | 0 | 9 | 20854 | 100.000 |
| 18-6-S | 8.04 | 4.02 | 70 | 0 | 20854 | 100.000 |

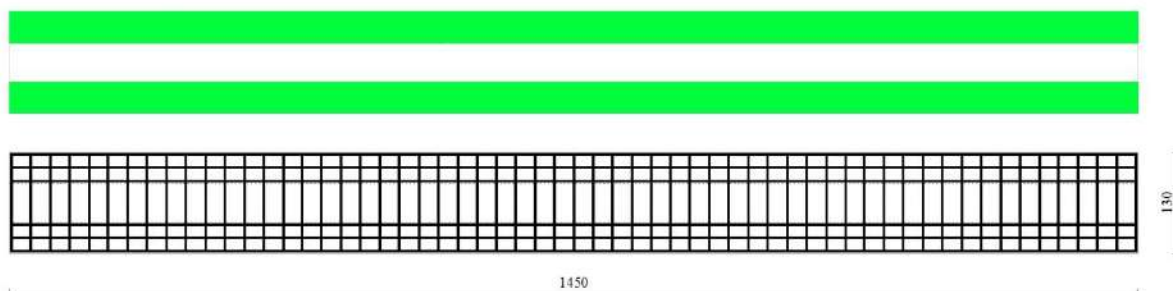


Fig. 30 - Verifiche a flessione dir. X (Inviluppo)

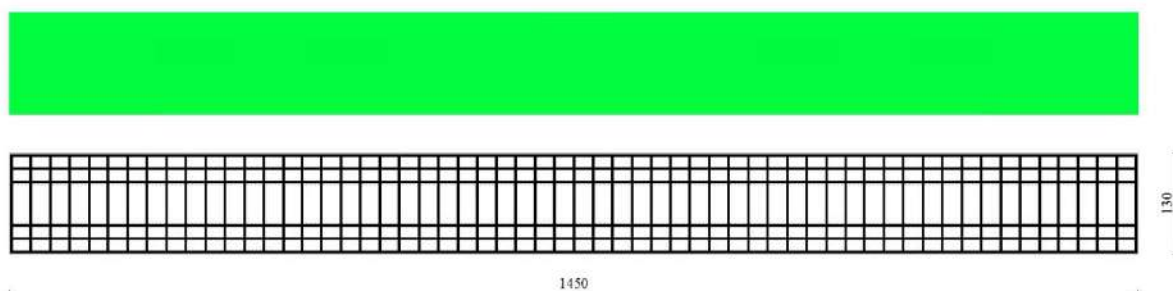


Fig. 31 - Verifiche a flessione dir. Y (Inviluppo)

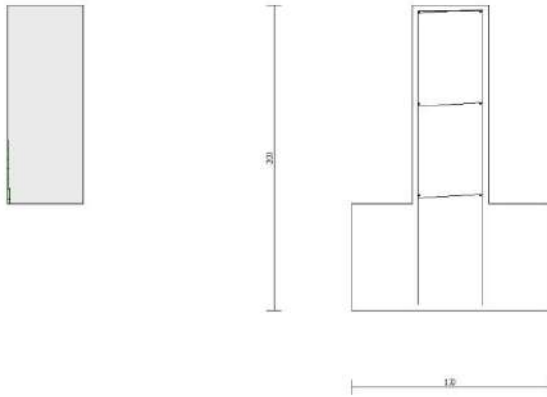


Fig. 32 - Verifiche a flessione (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

| | |
|------------------|--|
| n° | indice sezione |
| Y | ordinata sezione espressa in [m] |
| B | larghezza sezione espresso in [cm] |
| H | altezza sezione espressa in [cm] |
| A _{fw} | area ferri a taglio espresso in [cm ²] |
| θ | inclinazione dei puntoni di calcestruzzo |
| VR _{cd} | resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg] |
| VR _{sd} | resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg] |
| VR _d | resistenza di progetto a taglio (min(VR _{cd} , VR _{sd})) espresso in [kg] |
| T | taglio agente espressa in [kg] |

FS fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente) Elementi calcolati a piastra

Simbologia adottata

| | |
|-----------------------------|---|
| I _s | indice sezione |
| B | larghezza sezione espresso in [cm] |
| H | altezza sezione espressa in [cm] |
| cotg θ | inclinazione delle bielle compresse |
| θ | inclinazione dei puntoni di calcestruzzo |
| V _{Rcd} | resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg] |
| V _{Rs_d} | resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg] |
| V _{Rd} | resistenza di progetto a taglio espresso in [kg] |
| T | taglio agente espressa in [kg] |
| FS | fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente) |



Paramento

| n° | Y [m] | B [cm] | H [cm] | Afw [cmq] | cotθ | V _{Rcd} [kg] | V _{Rsd} [kg] | V _{Rd} [kg] | T [kg] | FS |
|----|----------|-----------|-----------|--------------|------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| 1 | 0.00 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19550 | 0 | 100.000 |
| 2 | -0.07 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19561 | 33 | 592.004 |
| 3 | -0.13 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19573 | 72 | 273.719 |
| 4 | -0.20 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19584 | 115 | 169.719 |
| 5 | -0.26 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19596 | 165 | 118.539 |
| 6 | -0.33 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19607 | 224 | 87.455 |
| 7 | -0.39 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19619 | 290 | 67.629 |
| 8 | -0.46 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19630 | 363 | 54.077 |
| 9 | -0.52 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19642 | 443 | 44.343 |
| 10 | -0.58 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19653 | 530 | 37.087 |
| 11 | -0.65 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19665 | 624 | 31.518 |
| 12 | -0.72 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19676 | 725 | 27.142 |
| 13 | -0.78 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19687 | 833 | 23.635 |
| 14 | -0.84 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19699 | 948 | 20.778 |
| 15 | -0.91 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19710 | 1070 | 18.418 |
| 16 | -0.98 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19722 | 1199 | 16.444 |
| 17 | -1.04 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19733 | 1335 | 14.776 |
| 18 | -1.10 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19745 | 1479 | 13.353 |
| 19 | -1.17 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19756 | 1629 | 12.129 |
| 20 | -1.24 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19768 | 1786 | 11.068 |
| 21 | -1.30 | 100 | 50 | 0.00 | -- | 0 | 0 | 19779 | 1950 | 10.141 |

Fondazione

| Is | B [cm] | H [cm] | cotg (θ) | V _{Rcd} [kg] | V _{Rsd} [kg] | V _{Rd} [kg] | T [kg] | FS |
|--------|-----------|-----------|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| 1-1-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 8 | 100.000 |
| 1-2-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 8 | 100.000 |
| 1-3-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 8 | 100.000 |
| 1-4-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-5-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-6-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-7-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-8-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-9-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-10-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-11-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-12-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-13-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-14-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-15-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-16-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-17-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-18-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-19-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-20-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-21-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-22-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-23-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-24-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-25-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-26-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-27-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-28-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-29-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |



| Is | B [cm] | H [cm] | cotg (θ) | V _{Rcd} [kg] | V _{Rsd} [kg] | V _{Rd} [kg] | T [kg] | FS |
|--------|-----------|-----------|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| 1-30-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-31-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-32-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-33-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-34-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-35-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-36-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-37-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-38-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-39-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-40-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-41-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-42-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-43-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-44-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-45-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-46-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-47-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-48-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-49-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-50-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-51-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-52-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-53-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-54-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 1-55-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 3 | 100.000 |
| 1-56-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 3 | 100.000 |
| 1-57-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 3 | 100.000 |
| 1-58-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 3 | 100.000 |
| 1-59-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 8 | 100.000 |
| 3-1-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 104 | 88.822 |
| 3-2-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 104 | 88.822 |
| 3-3-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 104 | 88.822 |
| 3-4-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-5-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-6-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-7-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-8-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-9-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-10-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-11-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-12-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-13-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-14-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-15-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-16-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-17-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-18-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-19-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-20-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-21-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-22-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-23-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-24-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-25-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-26-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-27-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-28-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-29-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-30-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-31-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-32-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-33-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-34-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |



| Is | B [cm] | H [cm] | cotg (θ) | V _{Rcd} [kg] | V _{Rsd} [kg] | V _{Rd} [kg] | T [kg] | FS |
|--------|-----------|-----------|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| 3-35-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-36-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-37-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-38-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-39-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-40-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-41-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-42-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-43-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-44-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-45-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-46-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-47-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-48-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 0 | 100.000 |
| 3-49-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-50-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-51-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-52-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-53-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-54-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 1 | 100.000 |
| 3-55-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 104 | 88.822 |
| 3-56-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 104 | 88.822 |
| 3-57-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 104 | 88.822 |
| 3-58-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 104 | 88.822 |
| 3-59-P | 40.00 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 9274 | 96 | 96.483 |
| 4-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 183 | 100.000 |
| 4-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 183 | 100.000 |
| 4-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 183 | 100.000 |
| 4-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1073 | 20.893 |
| 4-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1073 | 20.893 |
| 4-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 492 | 45.581 |
| 5-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 5-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 5-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 5-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1180 | 18.993 |
| 5-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1180 | 18.993 |
| 5-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 441 | 50.767 |
| 6-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 6-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 6-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 6-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1184 | 18.934 |
| 6-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1184 | 18.934 |
| 6-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 440 | 50.886 |
| 7-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 7-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 7-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 7-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1177 | 19.039 |
| 7-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1177 | 19.039 |
| 7-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 443 | 50.608 |
| 8-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 8-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 8-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 8-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1182 | 18.965 |
| 8-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1182 | 18.965 |
| 8-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 442 | 50.759 |
| 9-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 9-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 9-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 9-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1178 | 19.019 |
| 9-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1178 | 19.019 |
| 9-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 442 | 50.680 |
| 10-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 10-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 10-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |



| Is | B [cm] | H [cm] | cotg (θ) | V _{Rcd} [kg] | V _{Rsd} [kg] | V _{Rd} [kg] | T [kg] | FS |
|--------|-----------|-----------|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| 10-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1179 | 19.003 |
| 10-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1179 | 19.003 |
| 10-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 441 | 50.781 |
| 11-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 11-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 11-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 11-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1180 | 18.996 |
| 11-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1180 | 18.996 |
| 11-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 442 | 50.740 |
| 12-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 12-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 12-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 12-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1179 | 19.003 |
| 12-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1179 | 19.003 |
| 12-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 441 | 50.781 |
| 13-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 13-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 13-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 13-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1178 | 19.019 |
| 13-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1178 | 19.019 |
| 13-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 442 | 50.680 |
| 14-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 14-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 14-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 14-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1182 | 18.965 |
| 14-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1182 | 18.965 |
| 14-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 442 | 50.759 |
| 15-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 15-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 15-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 15-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1177 | 19.039 |
| 15-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1177 | 19.039 |
| 15-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 443 | 50.608 |
| 16-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 16-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 16-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 16-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1184 | 18.934 |
| 16-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1184 | 18.934 |
| 16-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 440 | 50.886 |
| 17-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 17-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 17-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 186 | 100.000 |
| 17-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1180 | 18.993 |
| 17-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1180 | 18.993 |
| 17-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 441 | 50.767 |
| 18-1-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 183 | 100.000 |
| 18-2-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 183 | 100.000 |
| 18-3-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 183 | 100.000 |
| 18-4-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1073 | 20.893 |
| 18-5-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 1073 | 20.893 |
| 18-6-S | 96.67 | 70.00 | 2.000 | 0 | 0 | 22413 | 492 | 45.581 |

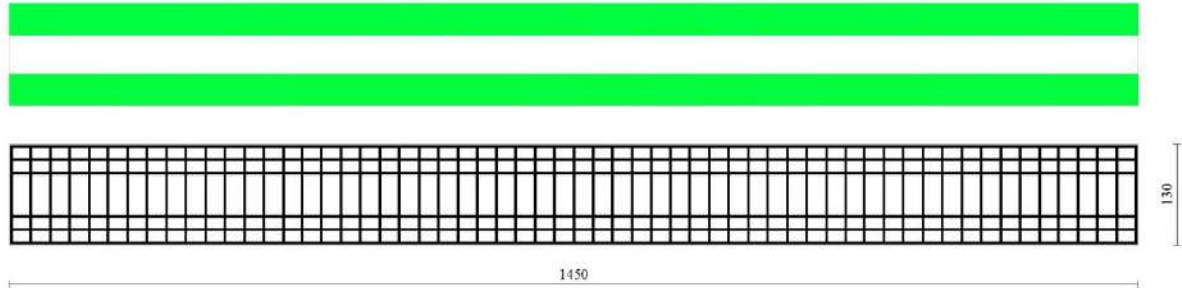


Fig. 33 - Verifiche a taglio dir. X (Inviluppo)

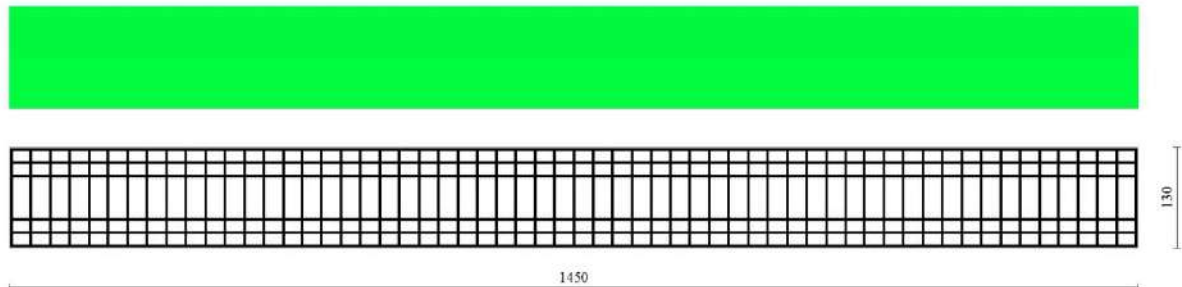


Fig. 34 - Verifiche a taglio dir. Y (Inviluppo)

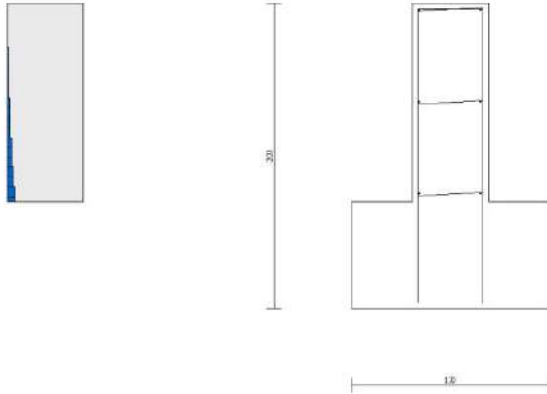


Fig. 35 - Verifiche a taglio (Inviluppo)

Verifiche a fessurazione

Simbologia adottata

| | |
|---------------|---|
| n° | indice sezione |
| Y | ordinata sezione espressa in [m] |
| B | larghezza sezione espresso in [cm] |
| H | altezza sezione espressa in [cm] |
| Af | area ferri zona tesa espresso in [cmq] |
| Aeff | area efficace espressa in [cmq] |
| M | momento agente espressa in [kgm] |
| Mpf | momento di prima fessurazione espressa in [kgm] |
| ε | deformazione espresso in % |
| Sm | spaziatura tra le fessure espressa in [mm] |
| w | apertura delle fessure espressa in [mm] |

Paramento

| n° | Y | B | H | Af | Aeff | M | Mpf | ε | Sm | w |
|----|-------|------|------|-------|--------|-------|--------|---------------|------|-----------|
| | [m] | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [%] | [mm] | [mm] |
| 1 | 0.00 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 0 | 0 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 2 | -0.07 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1212 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 3 | -0.13 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 3 | 2994 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 4 | -0.20 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 7 | 5744 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 5 | -0.26 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 13 | 10371 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 6 | -0.33 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 22 | 19500 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 7 | -0.39 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 34 | 45098 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 8 | -0.46 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 49 | 481272 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 9 | -0.52 | 100 | 50 | 0.00 | 0.00 | 68 | 80074 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 10 | -0.58 | 100 | 50 | 8.04 | 477.80 | 91 | 42663 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |



| n° | Y | B | H | Af | Aeff | M | Mpf | ε | Sm | w |
|----|-------|------|------|-------|---------|-------|-------|----------|------|-----------|
| | [m] | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kgm] | [kgm] | [%] | [mm] | [mm] |
| 11 | -0.65 | 100 | 50 | 8.04 | 729.41 | 118 | 31337 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 12 | -0.72 | 100 | 50 | 8.04 | 961.49 | 149 | 25896 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 13 | -0.78 | 100 | 50 | 8.04 | 1161.13 | 186 | 22714 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 14 | -0.84 | 100 | 50 | 8.04 | 1322.34 | 228 | 20636 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 15 | -0.91 | 100 | 50 | 8.04 | 1447.67 | 276 | 19178 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 16 | -0.98 | 100 | 50 | 8.04 | 1544.00 | 331 | 18103 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 17 | -1.04 | 100 | 50 | 8.04 | 1618.54 | 391 | 17281 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 18 | -1.10 | 100 | 50 | 8.04 | 1677.09 | 458 | 16633 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 19 | -1.17 | 100 | 50 | 8.04 | 1723.88 | 533 | 16111 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 20 | -1.24 | 100 | 50 | 8.04 | 1761.92 | 615 | 15683 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |
| 21 | -1.30 | 100 | 50 | 8.04 | 1793.34 | 705 | 15326 | 0.000000 | 0.00 | 0.000 (8) |



7. DICHIARAZIONE SECONDO NTC 2018 (PUNTO 10.2)

Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.
- Calcolo della portanza assiale e trasversale dei pali. Progetto e verifica delle armature dei pali inseriti.
- Progetto e verifica della lunghezza di ancoraggio dei tiranti.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del D.M. 17/07/2018.

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

| | |
|------------|---|
| Titolo | MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno |
| Versione | 15.0 |
| Produttore | Aztec Informatica srl, Casali del Manco - loc. Casole Bruzio (CS) |
| Utente | ENGINIA STUDIO ASSOCIATO |
| Licenza | AIU30921Y |

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.



Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Settembre 2020

Ing Michele D'A mbrini



| | | | | | |
|---------|-------------------|-------------------|----------------------|-------------------|------------------|
| 03/2020 | PRIMA EMISSIONE | Ing. M. D'Ambrini | Geol. P. De Stefanis | Geol. G. Grassano | Arch. G. Cardona |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

COMUNE DI GENOVA



| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

| | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA' | Direttore Arch. Giuseppe CARDONA |
|----------------------------------|----------------------------------|

| | |
|--|-------------------------------------|
| SETTORE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI, VALLATE | Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO |
|--|-------------------------------------|

| | |
|-------------|-----------------------|
| Committente | Progetto SGI_19.09.00 |
|-------------|-----------------------|

| | |
|--|--|
| CAPO PROGETTO Geol. Pietro De Stefanis | RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano |
|--|--|

| | |
|--|---|
| Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE <u>Ing. Michele D'Ambrini</u> | Rilievi Integrazioni <u>Ing. Michele D'Ambrini</u> Rilievi <u>Arch. Ivano Bareggi</u> |
| Progetto IDRAULICO <u>Ing. Marianna Reggio</u> <u>Ing. Michele D'Ambrini</u> | Computi metrici <u>Ing. Michele D'Ambrini</u> |
| Studi Geologici <u>Geol. Pietro De Stefanis</u> <u>Geol. Daniele Cavanna</u> | Coordinamento per la Sicurezza (in fase di progettazione) <u>Ing. Michele D'Ambrini</u> |
| | |

| | |
|--|---|
| Intervento/Opera LAVORI DI SOMMA URGENZA PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRO-GEOLOGICO LUNGO UN TRATTO DEL T. CERUSA PRESSO L'ABITATO DI FIORINO | Municipio VII Ponente 07 |
| Oggetto della tavola Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti | N° prog. tav. N° tot. tav. Scala Data Novembre 2019 |
| Tavola N° | |

| | | | |
|-----------------------|-----------------------------------|--------------|-----------------|
| Livello Progettazione | ESECUTIVO | GEOTECNICO | |
| Codice MOGE 20442 | Codice PROGETTAZIONE SGI_19.09.00 | Codice OPERA | Codice ARCHIVIO |

R05
E-G_Tec

MANUALE D'USO

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Genova**

Provincia di: **Genova**

OGGETTO: Lavori di somma urgenza per la mitigazione del rischio idro-geologico lungo un tratto del T. Cerusa presso l'abitato di Fiorino

CORPI D'OPERA:

- ° 01 realizzazione briglia di valle

realizzazione briglia di valle

realizzazione di briglia con fondazione su micropali verticali ed inclinati con la funzione di tirante passivo ed elevazione in c.a. e rivestimento in pietra.

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 01.01 Opere di fondazioni profonde
- 01.02 Opere di sostegno e contenimento

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.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.01.01 Fondazione muro su pali trivellati

Fondazione muro su pali trivellati

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di fondazioni profonde

In generale si tratta di fondazioni su pali sospesi, impiegate in presenza di terreni molto cedevoli, dove le teste dei pali vengono collegate da un cordolo di fondazione. I pali di fondazione sono una tipologia di fondazioni profonde o fondazioni indirette che hanno lo scopo di trasmettere il carico della sovrastruttura ad uno strato profondo e resistente del sottosuolo, attraverso terreni soffici e inadatti, ovvero di diffondere il peso della costruzione a larghi strati di terreno capaci di fornire una sufficiente resistenza al carico. In particolare i pali trivellati vengono realizzati per perforazione del terreno ed estrazione di un volume di terreno circa uguale a quello del palo. I pali trivellati eseguiti direttamente nel terreno o fuori opera con varie tecniche.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

01.01.01.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.01.01.A03 Distacchi murari

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

01.01.01.A04 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.01.01.A05 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

01.01.01.A06 Fessurazioni

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

01.01.01.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.01.01.A08 Non perpendicolarità del fabbricato

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

01.01.01.A09 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.01.01.A10 Rigonfiamento

Variatione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

01.01.01.A11 Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

01.01.01.A12 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Opere di sostegno e contenimento

Sono così definite le unità tecnologiche e/o l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno e/o da eventuali movimenti franosi. Tali strutture vengono generalmente classificate in base al materiale con il quale vengono realizzate, al principio statico di funzionamento o alla loro geometria.

In particolare il coefficiente di spinta attiva assume valori che dipendono dalla geometria del paramento del muro e dei terreni retrostanti, nonché dalle caratteristiche meccaniche dei terreni e del contatto terra-muro.

Nel caso di muri i cui spostamenti orizzontali siano impediti, la spinta può raggiungere valori maggiori di quelli relativi alla condizione di spinta attiva.

Per la distribuzione delle pressioni interstiziali occorre fare riferimento alle differenti condizioni che possono verificarsi nel tempo in dipendenza, ad esempio, dell'intensità e durata delle precipitazioni, della capacità drenante del terreno, delle caratteristiche e della efficienza del sistema di drenaggio.

Le azioni sull'opera devono essere valutate con riferimento all'intero paramento di monte, compreso il basamento di fondazione. Gli stati limite ultimi delle opere di sostegno si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno interagente con le opere (GEO) e al raggiungimento della resistenza degli elementi che compongono le opere stesse (STR).

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.02.01 Muro a mensola in c.a.

Muro a mensola in c.a.

Unità Tecnologica: 01.02

Opere di sostegno e contenimento

Il muro a mensola 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. La struttura sfrutta anche il peso del terreno che grava sulla fondazione per la stabilità al ribaltamento ed alla traslazione orizzontale. Generalmente sono realizzati in cls armato gettato in opera, elementi prefabbricati in c.a. o con blocchi cassero in c.a.. Tutte le parti del muro sono armate in modo da resistere a flessione e taglio.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Provvedere all'esecuzione di opportuni sistemi di drenaggio posteriormente alle strutture di sostegno mediante l'utilizzo di pietre di medie dimensioni addossate al paramento interno. Per evitare eventuali infiltrazioni di acqua in prossimità del piano di posa delle fondazioni non predisporre il drenaggio in prossimità di quest'ultimo. E' opportuno per evitare problemi di stabilità e/o eventuali ribaltamenti predisporre adeguati blocchi di fondazione, considerevolmente pesanti, verso valle. Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.). In fase di progettazione definire con precisione la spinta "S" derivante dalla massa di terra e le relative componenti. Verificare le condizioni di stabilità relative:

- al ribaltamento;
- allo scorrimento;
- allo schiacciamento;
- allo slittamento del complesso terra-muro.

ANOMALIE RISCOINTRABILI

01.02.01.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.02.01.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.02.01.A03 Distacco

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

01.02.01.A04 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

01.02.01.A05 Fenomeni di schiacciamento

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

01.02.01.A06 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.02.01.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.02.01.A08 Mancanza

Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento (pietre, parti di rivestimenti, ecc.).

01.02.01.A09 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

01.02.01.A10 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

01.02.01.A11 Principi di scorrimento

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

01.02.01.A12 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

01.02.01.A13 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

INDICE

| | | |
|---|------|-------------------|
| 1) PIANO DI MANUTENZIONE | pag. | 2 |
| 2) realizzazione briglia di valle | pag. | 3 |
| " 1) Opere di fondazioni profonde | pag. | 4 |
| " 1) Fondazione muro su pali trivellati | pag. | 5 |
| " 2) Opere di sostegno e contenimento | pag. | 6 |
| " 1) Muro a mensola in c.a. | pag. | 7 |

PIANO DI MANUTENZIONE

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Genova**

Provincia di: **Genova**

OGGETTO: Lavori di somma urgenza per la mitigazione del rischio idro-geologico lungo un tratto del T. Cerusa presso l'abitato di Fiorino

CORPI D'OPERA:

- ° 01 realizzazione briglia di valle

realizzazione briglia di valle

realizzazione di briglia con fondazione su micropali verticali ed inclinati con la funzione di tirante passivo ed elevazione in c.a. e rivestimento in pietra.

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 01.01 Opere di fondazioni profonde
- 01.02 Opere di sostegno e contenimento

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.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.01.R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le opere di fondazioni profonde dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

Prestazioni:

Le opere di fondazioni profonde, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

Livello minimo della prestazione:

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

01.01.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.01.01 Fondazione muro su pali trivellati

Fondazione muro su pali trivellati

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di fondazioni profonde

In generale si tratta di fondazioni su pali sospesi, impiegate in presenza di terreni molto cedevoli, dove le teste dei pali vengono collegate da un cordolo di fondazione. I pali di fondazione sono una tipologia di fondazioni profonde o fondazioni indirette che hanno lo scopo di trasmettere il carico della sovrastruttura ad uno strato profondo e resistente del sottosuolo, attraverso terreni soffici e inadatti, ovvero di diffondere il peso della costruzione a larghi strati di terreno capaci di fornire una sufficiente resistenza al carico. In particolare i pali trivellati vengono realizzati per perforazione del terreno ed estrazione di un volume di terreno circa uguale a quello del palo. I pali trivellati eseguiti direttamente nel terreno o fuori opera con varie tecniche.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

01.01.01.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.01.01.A03 Distacchi murari

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

01.01.01.A04 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.01.01.A05 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

01.01.01.A06 Fessurazioni

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

01.01.01.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.01.01.A08 Non perpendicolarità del fabbricato

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

01.01.01.A09 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.01.01.A10 Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

01.01.01.A11 Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

01.01.01.A12 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.C01 Controllo struttura

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti*; 2) *Deformazioni e spostamenti*; 3) *Distacco*; 4) *Fessurazioni*; 5) *Lesioni*; 6) *Non perpendicolarità del fabbricato*; 7) *Penetrazione di umidità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.01.01.C02 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.I01 Interventi sulle strutture

Cadenza: quando occorre

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Opere di sostegno e contenimento

Sono così definite le unità tecnologiche e/o l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno e/o da eventuali movimenti franosi. Tali strutture vengono generalmente classificate in base al materiale con il quale vengono realizzate, al principio statico di funzionamento o alla loro geometria.

In particolare il coefficiente di spinta attiva assume valori che dipendono dalla geometria del paramento del muro e dei terreni retrostanti, nonché dalle caratteristiche meccaniche dei terreni e del contatto terra-muro.

Nel caso di muri i cui spostamenti orizzontali siano impediti, la spinta può raggiungere valori maggiori di quelli relativi alla condizione di spinta attiva.

Per la distribuzione delle pressioni interstiziali occorre fare riferimento alle differenti condizioni che possono verificarsi nel tempo in dipendenza, ad esempio, dell'intensità e durata delle precipitazioni, della capacità drenante del terreno, delle caratteristiche e della efficienza del sistema di drenaggio.

Le azioni sull'opera devono essere valutate con riferimento all'intero paramento di monte, compreso il basamento di fondazione. Gli stati limite ultimi delle opere di sostegno si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno interagente con le opere (GEO) e al raggiungimento della resistenza degli elementi che compongono le opere stesse (STR).

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.02.R01 Stabilità

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le opere di sostegno e contenimento in fase d'opera dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento.

Prestazioni:

Le prestazioni variano in funzione dei calcoli derivanti dalla spinta del terreno contro il muro di sostegno, dalla geometria del muro (profilo, dimensioni, ecc.) e dalle verifiche di stabilità.

Livello minimo della prestazione:

Essi variano in funzione delle verifiche di stabilità:

- al ribaltamento;
- allo scorrimento;
- allo schiacciamento;
- allo slittamento del complesso terra-muro.

01.02.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

01.02.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.02.01 Muro a mensola in c.a.

Muro a mensola in c.a.

Unità Tecnologica: 01.02

Opere di sostegno e contenimento

Il muro a mensola 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. La struttura sfrutta anche il peso del terreno che grava sulla fondazione per la stabilità al ribaltamento ed alla traslazione orizzontale. Generalmente sono realizzati in cls armato gettato in opera, elementi prefabbricati in c.a. o con blocchi cassero in c.a.. Tutte le parti del muro sono armate in modo da resistere a flessione e taglio.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.02.01.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.02.01.A03 Distacco

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

01.02.01.A04 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

01.02.01.A05 Fenomeni di schiacciamento

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

01.02.01.A06 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.02.01.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.02.01.A08 Mancanza

Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento (pietre, parti di rivestimenti, ecc.).

01.02.01.A09 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

01.02.01.A10 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

01.02.01.A11 Principi di scorrimento

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

01.02.01.A12 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

01.02.01.A13 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazioni e spostamenti*; 2) *Fenomeni di schiacciamento*; 3) *Fessurazioni*; 4) *Lesioni*; 5) *Principi di ribaltamento*; 6) *Principi di scorrimento*.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.02.01.C02 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli*.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.02.01.C03 Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità*.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità*.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.I01 Interventi sulle strutture

Cadenza: quando occorre

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

INDICE

| | | |
|---|------|-------------------|
| 1) PIANO DI MANUTENZIONE | pag. | 2 |
| 2) realizzazione briglia di valle | pag. | 3 |
| " 1) Opere di fondazioni profonde | pag. | 4 |
| " 1) Fondazione muro su pali trivellati | pag. | 5 |
| " 2) Opere di sostegno e contenimento | pag. | 7 |
| " 1) Muro a mensola in c.a. | pag. | 8 |

| | | | | | |
|---------|-------------------|-------------------|----------------------|-------------------|------------------|
| 03/2020 | PRIMA EMISSIONE | Ing. M. D'Ambrini | Geol. P. De Stefanis | Geol. G. Grassano | Arch. G. Cardona |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'

Direttore Arch. Giuseppe CARDONA

SETTORE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI, VALLATE

Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO

Committente

Progetto SGI_19.09.00

CAPO PROGETTO Geol. Pietro De Stefanis

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE
Ing. Michele D'Ambrini

Rilievi
Integrazioni Ing. Michele D'Ambrini
Rilievi Arch. Ivano Bareggi

Progetto IDRAULICO
Ing. Marianna Reggio
Ing. Michele D'Ambrini

Computi metrici
Ing. Michele D'Ambrini

Studi Geologici
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Daniele Cavanna

Coordinamento per la Sicurezza (in fase di progettazione)
Ing. Michele D'Ambrini

Intervento/Opera

LAVORI DI SOMMA URGENZA PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRO-GEOLOGICO LUNGO UN TRATTO DEL T. CERUSA PRESSO L'ABITATO DI FIORINO

Municipio VII Ponente 07

N° prog. tav. N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Piano di sicurezza e di coordinamento e fascicolo dell'opera

Scala Data
Novembre 2019

Livello Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE 20442

Codice PROGETTAZIONE SGI_19.09.00

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°
R06
E-G_Tec

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)
(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

OGGETTO: Lavori di somma urgenza per la mitigazione del rischio iro-geologico lungo un tratto del Torrente Cerusa presso l'abitato di Fiorino
COMMITTENTE: Comune di Genova.
CANTIERE: Via Fiorino, Genova (Genova)

Genova, 06/12/2019

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

(Ingegnere D'Ambrini Michele)

per presa visione

IL COMMITTENTE

Ingegnere D'Ambrini Michele

Via g. Poirè 229
16010 Sant'Olcese (Genova)
Tel.: 010713328 - Fax: 010713328
E-Mail: michele.dambrini@libero.it

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: OGGETTO: | Opere fluviali di difesa, di sistemazione idraulica Lavori di somma urgenza per la mitigazione del rischio iro-geologico lungo un tratto del Torrente Cerusa presso l'abitato di Fiorino |
| Importo presunto dei Lavori: | 255'000,00 euro |
| Numero imprese in cantiere: | 1 (previsto) |
| Numero massimo di lavoratori: | 6 (massimo presunto) |
| Entità presunta del lavoro: | 442 uomini/giorno |
| Data inizio lavori: | 06/12/2019 |
| Data fine lavori (presunta): | 02/06/2020 |
| Durata in giorni (presunta): | 180 |

Dati del CANTIERE:

| | |
|------------|------------------------|
| Indirizzo: | Via Fiorino |
| CAP: | 16158 |
| Città: | Genova (Genova) |

COMMITTENTI

DATI COMMITTENTE:

| | |
|------------------|---------------------------|
| Ragione sociale: | Comune di Genova |
| Indirizzo: | Via di Francia 3 |
| CAP: | 16149 |
| Città: | Mignanego (Genova) |
| Telefono / Fax: | 0105573348 |

RESPONSABILI

(punto 2.1.2, lettera b, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Progettista:

Nome e Cognome: **Michele D'Ambrini**
Qualifica: **Ingegnere**
Indirizzo: **Via g. Poirè 229**
CAP: **16010**
Città: **Sant'Olcese (Genova)**
Telefono / Fax: **010713328 010713328**
Indirizzo e-mail: **michele.dambrini@libero.it**
Codice Fiscale: **DMBMHL79S24D969D**
Partita IVA: **0201120991**
Data conferimento incarico: **06/12/2019**

Direttore dei Lavori:

Nome e Cognome: **Michele D'Ambrini**
Qualifica: **Ingegnere**
Indirizzo: **Via g. Poirè 229**
CAP: **16010**
Città: **Sant'Olcese (Genova)**
Telefono / Fax: **010713328 010713328**
Indirizzo e-mail: **michele.dambrini@libero.it**
Codice Fiscale: **DMBMHL79S24D969D**
Partita IVA: **0201120991**
Data conferimento incarico: **06/12/2019**

Responsabile dei Lavori:

Nome e Cognome: **Giorgio Grassano**
Qualifica: **R.U.P.**
Indirizzo: **Via Di Francia 3**
CAP: **16149**
Città: **GENOVA (Ge)**
Telefono / Fax: **0105573348**
Partita IVA: **0105573348**
Data conferimento incarico: **06/12/2019**

Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione:

Nome e Cognome: **Michele D'Ambrini**
Qualifica: **Ingegnere**
Indirizzo: **Via g. Poirè 229**
CAP: **16010**
Città: **Sant'Olcese (Genova)**
Telefono / Fax: **010713328 010713328**
Indirizzo e-mail: **michele.dambrini@libero.it**
Codice Fiscale: **DMBMHL79S24D969D**
Partita IVA: **0201120991**
Data conferimento incarico: **06/12/2019**

Coordinatore Sicurezza in fase di esecuzione:

Nome e Cognome: **Michele D'Ambrini**
Qualifica: **Ingegnere**
Indirizzo: **Via g. Poirè 229**
CAP: **16010**
Città: **Sant'Olcese (Genova)**

Telefono / Fax: **010713328 010713328**
Indirizzo e-mail: **michele.dambrini@libero.it**
Codice Fiscale: **DMBMHL79S24D969D**
Partita IVA: **0201120991**
Data conferimento incarico: **06/12/2019**

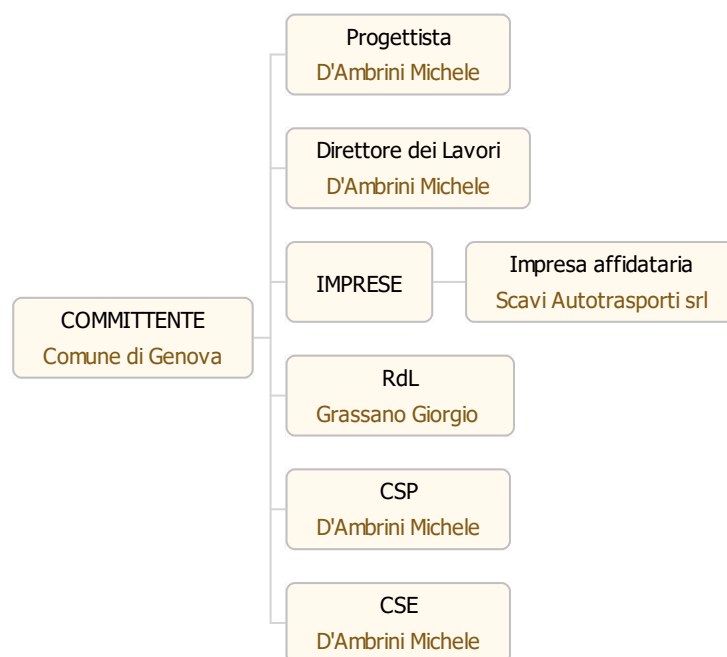
IMPRESE

(punto 2.1.2, lettera b, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

DATI IMPRESA:

| | |
|-----------------------------|---|
| Impresa: | Impresa affidataria |
| Ragione sociale: | Scavi Autotrasporti srl |
| Indirizzo | Via Lencisa 27/2 |
| CAP: | 16014 |
| Città: | Ceranesi (Ge) |
| Partita IVA: | 03341810103 |
| Tipologia Lavori: | opere fluviali, sistemazione idraulica |
| Importo Lavori da eseguire: | 255´000,00 euro |
| Data inizio lavori: | 06/12/2019 |
| Data fine lavori: | 02/06/2020 |
| Durata dei lavori: | 180 giorno/i |

ORGANIGRAMMA DEL CANTIERE



DOCUMENTAZIONE

Telefoni ed indirizzi utili

Numero unico per le emergenze 112

Documentazione da custodire in cantiere

Ai sensi della vigente normativa le imprese che operano in cantiere dovranno custodire presso gli uffici di cantiere la seguente documentazione:

- Notifica preliminare (inviata alla A.S.L. e alla D.P.L. dal committente e consegnata all'impresa esecutrice che la deve affiggere in cantiere - art. 99, D.Lgs. n. 81/2008);
- Piano di Sicurezza e di Coordinamento;
- Fascicolo con le caratteristiche dell'Opera;
- Piano Operativo di Sicurezza di ciascuna delle imprese operanti in cantiere e gli eventuali relativi aggiornamenti;
- Titolo abilitativo alla esecuzione dei lavori;
- Copia del certificato di iscrizione alla Camera di Commercio Industria e Artigianato per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Documento unico di regolarità contributiva (DURC)
- Certificato di iscrizione alla Cassa Edile per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Copia del registro degli infortuni per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Copia del Libro Unico del Lavoro per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Verbali di ispezioni effettuate dai funzionari degli enti di controllo che abbiano titolo in materia di ispezioni dei cantieri (A.S.L., Ispettorato del lavoro, INAIL (ex ISPESL), Vigili del fuoco, ecc.);
- Registro delle visite mediche periodiche e idoneità alla mansione;
- Certificati di idoneità per lavoratori minorenni;
- Tesserini di vaccinazione antitetanica.

Inoltre, ove applicabile, dovrà essere conservata negli uffici del cantiere anche la seguente documentazione:

- Contratto di appalto (contratto con ciascuna impresa esecutrice e subappaltatrice);
- Autorizzazione per eventuale occupazione di suolo pubblico;
- Autorizzazioni degli enti competenti per i lavori stradali (eventuali);
- Autorizzazioni o nulla osta eventuali degli enti di tutela (Soprintendenza ai Beni Architettonici e Ambientali, Soprintendenza archeologica, Assessorato regionale ai Beni Ambientali, ecc.);
- Segnalazione all'esercente l'energia elettrica per lavori effettuati in prossimità di parti attive.
- Denuncia di installazione all'INAIL (ex ISPESL) degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg, con dichiarazione di conformità a marchio CE;
- Denuncia all'organo di vigilanza dello spostamento degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg;
- Richiesta di visita periodica annuale all'organo di vigilanza degli apparecchi di sollevamento non manuali di portata superiore a 200 kg;
- Documentazione relativa agli apparecchi di sollevamento con capacità superiore ai 200 kg, completi di verbali di verifica periodica;
- Verifica trimestrale delle funi, delle catene incluse quelle per l'imbracatura e dei ganci metallici riportata sul libretto di omologazione degli apparecchi di sollevamenti;
- Piano di coordinamento delle gru in caso di interferenza;
- Libretto d'uso e manutenzione delle macchine e attrezzature presenti sul cantiere;
- Schede di manutenzione periodica delle macchine e attrezzature;
- Dichiarazione di conformità delle macchine CE;
- Libretto matricolare dei recipienti a pressione, completi dei verbali di verifica periodica;
- Copia di autorizzazione ministeriale all'uso dei ponteggi e copia della relazione tecnica del fabbricante per i ponteggi metallici fissi;
- Piano di montaggio, trasformazione, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.) per i ponteggi metallici fissi;
- Progetto e disegno esecutivo del ponteggio, se alto più di 20 m o non realizzato secondo lo schema tipo riportato in autorizzazione ministeriale;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico da parte dell'installatore;
- Dichiarazione di conformità dei quadri elettrici da parte dell'installatore;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto di messa a terra, effettuata dalla ditta abilitata, prima della messa in esercizio;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche, effettuata dalla ditta abilitata;
- Denuncia impianto di messa a terra e impianto di protezione contro le scariche atmosferiche (ai sensi del D.P.R. 462/2001);
- Comunicazione agli organi di vigilanza della "dichiarazione di conformità " dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche.

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.)

A seguito degli eventi meteorologici che hanno interessato il territorio comunale nelle giornate del 22-23 Novembre 2019 è stata disposta l'esecuzione di lavori di somma urgenza – di cui al verbale NP411126 del 27.11.2019 – per la mitigazione del rischio idrogeologico lungo un tratto di circa 300 m del T. Cerusa presso l'abitato di Fiorino.

In questo settore, gravato da ripetuti e significativi eventi alluvionali in conseguenza delle incessanti precipitazioni occorse per oltre un mese e mezzo e culminati con i citati eventi del 22 novembre scorso, la scogliera in massi cementati realizzata presso il Rio Bardine, affluente del T. Cerusa, ha subito un sensibile ulteriore ammaloramento ed è ormai prossima al collasso con potenziali gravi ripercussioni sia per l'officiosità idraulica del corso d'acqua sia per la stabilità del versante retrostante.

Inoltre, la briglia a monte presso il Rio Lavaette, oltre a quella posta a valle del sito presso il cimitero, risulta ormai quasi completamente demolita. La demolizione della briglia di valle costituisce verosimilmente una delle cause o concause principali dell'innescò di numerosi altri effetti erosivi sul fondo e sulle sponde, con numerose frane in sponda destra del tratto in esame e sottoescavazioni dei manufatti (storici) presenti lungo l'alveo, ma anche del crollo della stessa briglia presente a monte della scogliera. Occorre pertanto intervenire urgentemente per il ripristino dello stato dei luoghi e la contestuale mitigazione del rischio idro-geologico.

DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

(punto 2.1.2, lettera a, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Si riportano di seguito le due tipologie di intervento per i tre punti interessati dai dissesti evidenziati precedentemente.

a. BRIGLIE DI MONTE E DI VALLE

- Realizzazione pista di cantiere con deviazione acqua in alveo per permettere le lavorazioni previste.
- Demolizione delle porzioni di briglia ancora presenti in alveo.
- Scavo della porzione di alveo per la larghezza della nuova briglia fino al raggiungimento del substrato.
- Chiodature con barre Gewi o Diwidag per ancoraggio briglia.
- Provvista e posa in opera di armature e casseri.
- Getto delle briglie in cls.
- Rifasciamento in pietra delle briglie.
- Riassetto dell'alveo nella zona di lavoro.

b. SCOGLIERA

- Realizzazione pista di cantiere con deviazione acqua in alveo per permettere le lavorazioni previste.
- Intasamento dei vuoti della difesa spondale esistente con getto in calcestruzzo per stabilizzare l'opera;
- demolizione delle parti sconnesse sul fronte della difesa spondale esistente;
- realizzazione di micropali dritti ed inclinati;
- scavo della porzione antistante la difesa spondale;
- realizzazione cordolo in c.a. su pali;
- riassetto dell'alveo nella zona di lavoro con il ripristino di 3 salti di quota per il rallentamento dell'acqua realizzanti mediante la provvista e posa in opera di massi intasati con cls
- riassetto rio minore sul versante presso scogliera per regimazione acque e riduzione dell'azione erosiva con eventuale realizzazione di briglie in legname e pietrame.

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.)

In questo raggruppamento verranno considerate le situazioni di pericolosità relative sia alle caratteristiche dell'area su cui dovrà essere installato il cantiere, sia al contesto all'interno del quale esso stesso andrà a collocarsi.

Secondo quanto richiesto dall' Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 tale valutazione, riferita almeno agli elementi di cui all'Allegato XV.2, dovrà riguardare i seguenti aspetti:

Caratteristiche area del cantiere, dove saranno indicati i rischi, e le misure preventive, legati alla specifica condizione dell'area del cantiere (ad es. le condizioni geomorfologiche del terreno, l'eventuale presenza di sottoservizi, ecc.);

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. c) e d) punto 1 - punto 2.2.1, lett. a)]

Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere, dove saranno valutati i rischi, e le misure preventive, trasmessi dall'ambiente circostante ai lavoratori operanti sul cantiere (ad es. presenza di altro cantiere preesistente, di viabilità ad elevata percorrenza, ecc.);

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. c) e d) punto 1 - punto 2.2.1, lett. b)]

Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante, dove saranno essere valutati i rischi, e le misure preventive, conseguenti alle lavorazioni che si svolgono sul cantiere e trasmessi all'ambiente circostante (ad es. rumori, polveri, caduta di materiali dall'alto, ecc);

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. c) e d) punto 1 - punto 2.2.1, lett. c)]

Descrizione caratteristiche idrogeologiche, ove le caratteristiche dell'opera lo richieda, dove dovrà essere inserita una breve descrizione delle caratteristiche idrogeologiche del terreno. Qualora fosse disponibile una specifica relazione, potrà rinviarsi ad essa nel punto "Conclusioni Generali", dove verranno menzionati tutti gli allegati al Piano di Sicurezza.

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.4]

CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE

(punto 2.2.1, lettera a, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

L'area di cantiere sviluppa nell'alveo tra la briglia di monte e la porzione in frana oggetto di primo intervento, l'accesso alla stessa avverrà dalla strada principale mediante pista di cantiere e lascerà posizionata di fronte alla zona di accesso in alveo a monte della zona di intervento ed in prossimità della briglia da ripristinare .

nella stessa verranno posizionati la baracca di cantiere ed il servizio igienico chimico, in alternativa, potrà essere stipulata una convenzione con le attività vicine.

vista la grandezza della zona di lavoro e il limitato accesso dovranno essere interdetti con apposita recinzione o cancello provvisorio gli accessi in alveo prospicienti l'area di lavoro, dovranno inoltre essere recintati gli spazi utilizzati come deposito di materiale e di eventuali rifiuti.

Sull'accesso principale dovranno essere posizionati il cartello dei lavori con notifica preliminare, il cartello con obblighi, prescrizioni e divieti per l'accesso al cantiere previsto dalla vigente normativa.

Manufatti interferenti o sui quali intervenire

Per le lavorazioni sarà necessario intervenire in alveo creando un apista di cantiere fino alla zona di intervento.

Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Manufatti: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Per i lavori in prossimità di manufatti, ma che non interessano direttamente queste ultimo, il possibile rischio d'urto da parte di mezzi d'opera (gru, autocarri, ecc), deve essere evitato mediante opportune segnalazioni o opere provvisionali e di protezione. Le misure si possono differenziare sostanzialmente per quanto concerne la loro progettazione, che deve tener conto dei vincoli specifici richiesti dalla presenza del particolare fattore ambientale.

Rischi specifici:

- 1) Investimento, ribaltamento;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Scarpate

per la realizzazione della via di accesso tra l'ingresso al cantiere e l'alveo il terreno verrà sistemato a scarpata sul margine dovranno essere previste le opportune opere provvisionali.

Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Scarpate: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Per i lavori in prossimità di scarpate il rischio di caduta dall'alto deve essere evitato con la realizzazione di adeguate opere provvisionali e di protezione (solidi parapetti con arresto al piede). Le opere provvisionali e di protezione si possono differenziare sostanzialmente per quanto concerne la loro progettazione, che deve tener conto dei vincoli specifici richiesti dalla presenza del particolare fattore ambientale.

Rischi specifici:

- 1) Caduta dall'alto;

FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE

(punto 2.2.1, lettera b, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Il fattore esterno che comporta rischi per il cantiere è il traffico presente sulla strada adiacente all'area di cantiere.

Strade

la strada presenti interferirà solo con le operazioni di accesso al cantiere e di transito tra la piazzola accantoe e l'alveo durante queste operazioni dovranno essere utilizzati dei movieri

Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Strade: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Per i lavori in prossimità di strade i rischi derivanti dal traffico circostante devono essere evitati con l'adozione delle adeguate procedure previste dal codice della strada.

Particolare attenzione deve essere posta nella scelta, tenuto conto del tipo di strada e delle situazioni di traffico locali, della tipologia e modalità di delimitazione del cantiere, della segnaletica più opportuna, del tipo di illuminazione (di notte e in caso di scarsa visibilità), della dimensione delle deviazioni e del tipo di manovre da compiere.

Riferimenti Normativi:

D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.30; D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.31; D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.40; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6, Punto 1.

Rischi specifici:

- 1) Investimento;

RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE

(punto 2.2.1, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

I rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante sono riferiti essenzialmente al rumore e alle polveri verso le abitazioni in prossimità dell'area di cantiere.

Abitazioni

si precisa infatti sia a valle che a monte sono presenti abitazioni e che le stesse in particolare potrebbero essere soggette a rumore e a polveri adottando le seguenti misure preventive per limitarne i rischi

Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Rumore e polveri: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

In relazione alle specifiche attività svolte devono essere previste ed adottati tutti i provvedimenti necessari ad evitare o ridurre al minimo l'emissione di rumore e polveri.

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;

DESCRIZIONE CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

(punto 2.1.4, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

valori dei parametri geotecnici principali possono essere così riassunti:

- **Coltre etero metrica ghiaiosa-ciottolosa in debole matrice limo argillosa, debolmente sabbiosa, presenza di blocchi plurimetrici;**

peso di volume $\gamma = 18 - 19$ KPa

coesione $c' = 0$ MPa

angolo di attrito $\Phi' = \sim 30^\circ - 35^\circ$

- **Calcescisti fratturati mediamente alterati.**

peso di volume $\gamma = 25$ KPa

coesione $c' = 0.279$ MPa

angolo di attrito $\Phi' = 30^\circ - 35^\circ$

Orientazione: indifferente/sfavorevole

Spaziatura: da stretta (60-200mm) a moderata (200-600mm);

Continuità o persistenza: media (3-10m);

Scabrezza: piano-rugosa con JRC 8-10, 12-14;

Apertura: da parzialmente aperte (0.25-2.5mm) a moderatamente larga (2.5-10 mm);

Riempimento: sabbia medio fine in matrice limo argillosa;

Filtrazione: da debole ad assente;

Numero di sistemi di discontinuità: 3-4;

Dimensioni dei blocchi: da piccoli (Jv 10-30) a medi (Jv 3-10);

Alterazione: medio-alta;

Classificazione di Bieniawski

RMR base = R1+R2+R3+R4+R5 = 12+8+10+10+15 = 55

C = 5x RMR base = 5x55 = 275 KPa

$\Phi = 5 + \text{RMR base}/2 = 32.5^\circ$

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.)

In questo raggruppamento verranno considerate le situazioni di pericolosità, e le necessarie misure preventive, relative all'organizzazione del cantiere.

Secondo quanto richiesto dall'Allegato XV, punto 2.2.2 del D.Lgs. 81/2008 la valutazione riguarderà, in relazione alla tipologia del cantiere, l'analisi dei seguenti aspetti:

- a) modalità da seguire per la recinzione del cantiere, gli accessi e le segnalazioni;
- b) servizi igienico-assistenziali;
- c) viabilità principale di cantiere;
- d) gli impianti di alimentazione e reti principali di elettricità, acqua, gas ed energia di qualsiasi tipo;
- e) le disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'art. 102 del D.Lgs. 81/2008 (Consultazione del RLS);
- f) le disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'art. 92, comma 1, lettera c) (Cooperazione e coordinamento delle attività);
- g) le eventuali modalità di accesso dei mezzi di fornitura dei materiali;
- h) la dislocazione degli impianti di cantiere;
- i) la dislocazione delle zone di carico e scarico;
- l) le zone di deposito attrezzature e di stoccaggio materiali e dei rifiuti;

Recinzione del cantiere, accessi e segnalazioni

Vista la notevole dimensione dell'area di cantiere e la morfologia dello stesso divranno essere delimitati tutti gli accessi alla zona di lavoro, la recinzione di cantiere dovrà comprendere inoltre le zone di deposito di materiali, rifiuti e delle macchine operatrici. a

Nel layout di cantiere verranno individuate meglio la disposizione della recinzione di cantiere. inoltre dovranno essere prese le seguenti misure organizzative e preventive in moda da limitare i rischi elencati

Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Recinzione del cantiere, accessi e segnalazioni: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

L'accesso alle zone corrispondenti al cantiere deve essere impedito mediante recinzione robusta e duratura, munita di segnaletica ricordante i divieti e i pericoli.

Quando per la natura dell'ambiente o per l'estensione del cantiere non sia praticamente realizzabile la recinzione completa, è necessario provvedere almeno ad apporre sbarramenti e segnalazioni in corrispondenza delle eventuali vie di accesso alla zona proibita e recinzioni in corrispondenza dei luoghi di lavoro fissi, degli impianti e dei depositi che possono costituire pericolo.

Per i cantieri e luoghi di lavoro che hanno una estensione progressiva i cantieri stradali devono essere adottati provvedimenti che seguono l'andamento dei lavori e comprendenti, a seconda dei casi, mezzi materiali di segregazione e segnalazione, oppure, uomini con funzione di segnalatori o sorveglianti.

Recinzioni, sbarramenti, cartelli segnaletici, segnali e protezioni devono essere di natura tale da risultare costantemente ben visibili. Ove non risulti sufficiente l'illuminazione naturale, gli stessi devono essere illuminati artificialmente; l'illuminazione deve comunque essere prevista per le ore notturne.

- 2) Cantieri stradali: regolamentazione del traffico;

Prescrizioni Organizzative:

Le limitazioni di velocità temporanee in prossimità di lavori o di cantieri stradali, sono subordinate, salvo casi di urgenza, al consenso ed alle direttive dell'ente proprietario della strada. Il LIMITE DI VELOCITA' deve essere posto in opera di seguito al segnale LAVORI, ovvero abbinato con esso sullo stesso supporto. Il valore della limitazione, salvo casi eccezionali, non deve essere inferiore a 30 km/h. Quando sia opportuno limitare la velocità su strade di rapido scorrimento occorre apporre limiti a

scalare. La regolamentazione del traffico veicolare nel caso che il cantiere determini un restringimento della carreggiata (strette e sensi unici alternati) o costringa ad una deviazione (deviazioni di itinerario) è indicata nel regolamento di esecuzione ed attuazione del nuovo codice della strada.

Riferimenti Normativi:

D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.41; D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.42; D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.43.

3) **Cantieri stradali: segnaletica;**

Prescrizioni Organizzative:

Cantieri stradali: segnale LAVORI. In prossimità di cantieri fissi o mobili, anche se di manutenzione, deve essere installato il segnale LAVORI corredato da pannello integrativo indicante l'estesa del cantiere quando il tratto di strada interessato sia più lungo di 100 m. Il solo segnale LAVORI non può sostituire gli altri mezzi segnaletici previsti nel Regolamento di esecuzione ed attuazione del nuovo codice della strada.

Cantieri stradali: segnali appropriati. I segnali devono essere scelti ed installati in maniera appropriata alle situazioni di fatto ed alle circostanze specifiche, secondo quanto rappresentato negli schemi segnaletici differenziati per categoria di strada. Gli schemi segnaletici sono fissati con disciplinare tecnico approvato con decreto del Ministro dei lavori pubblici, da pubblicare nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica. Nei sistemi di segnalamento temporaneo ogni segnale deve essere coerente con la situazione in cui viene posto e, ad uguale situazione, devono corrispondere stessi segnali e stessi criteri di posa. Non devono essere posti in opera segnali temporanei e segnali permanenti in contrasto tra loro. A tal fine i segnali permanenti devono essere rimossi o oscurati se in contrasto con quelli temporanei. Ultimati i lavori i segnali temporanei, sia verticali che orizzontali, devono essere immediatamente rimossi e, se del caso, vanno ripristinati i segnali permanenti.

Cantieri stradali: segnali temporanei. I segnali di pericolo o di indicazione da utilizzare per il segnalamento temporaneo devono avere colore di fondo giallo. Per i segnali temporanei possono essere utilizzati supporti e sostegni o basi mobili di tipo trasportabile e ripiegabile che devono assicurare la stabilità del segnale in qualsiasi condizione della strada ed atmosferica. Per gli eventuali zavorramenti dei sostegni è vietato l'uso di materiali rigidi che possono costituire pericolo o intralcio per la circolazione.

Cantieri stradali: visibilità notturna. La visibilità notturna del cantiere stradale deve essere assicurata secondo quanto previsto dal regolamento di esecuzione ed attuazione del nuovo codice della strada. In particolare, ad integrazione della visibilità dei mezzi segnaletici rifrangenti o in loro sostituzione, possono essere impiegati dispositivi luminosi a luce gialla. Durante le ore notturne ed in tutti i casi di scarsa visibilità, le barriere di testata delle zone di lavoro devono essere munite di idonei apparati luminosi di colore rosso a luce fissa. Il segnale LAVORI deve essere munito di analogo apparato luminoso di colore rosso a luce fissa. Lo sbarramento obliquo che precede eventualmente la zona di lavoro deve essere integrato da dispositivi a luce gialla lampeggiante, in sincrono o in progressione (luci scorrevoli). I margini longitudinali della zona di lavoro possono essere integrati con analoghi dispositivi a luce gialla fissa. Sono vietate le lanterne, od altre sorgenti luminose, a fiamma libera.

Riferimenti Normativi:

D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.30; D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.31; D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.36.

4) **Cantieri stradali: requisiti generali;**

Prescrizioni Organizzative:

Cantieri stradali: accorgimenti necessari. Gli accorgimenti necessari alla sicurezza e alla fluidità della circolazione nel tratto di strada che precede un cantiere o una zona di lavoro o di deposito di materiali, consistono in un segnalamento adeguato alle velocità consentite ai veicoli, alle dimensioni della deviazione ed alle manovre da eseguire all'altezza del cantiere, al tipo di strada e alle situazioni di traffico e locali.

Cantieri stradali: recinzione del cantiere. I cantieri edili, gli scavi, i mezzi e macchine operatrici, nonché il loro raggio di azione, devono essere sempre delimitati, soprattutto sul lato dove possono transitare pedoni, con barriere, parapetti, o altri tipi di recinzioni così come previsto dal D.P.R. 16/12/1992 n. 495 art. 32, secondo comma. Tali recinzioni devono essere segnalate con luci rosse fisse e dispositivi rifrangenti della superficie minima di 50 cm², opportunamente intervallati lungo il perimetro interessato dalla circolazione. Se non esiste marciapiede, o questo è stato occupato dal cantiere, occorre delimitare e proteggere un corridoio di transito pedonale, lungo il lato o i lati prospicienti il traffico veicolare, della larghezza di almeno 1 m. Detto corridoio può consistere in un marciapiede temporaneo costruito sulla carreggiata, oppure in una striscia di carreggiata protetta, sul lato del traffico, da barriere o da un parapetto di circostanza segnalati dalla parte della carreggiata, come precisato precedentemente.

Cantieri stradali: cartello. In prossimità della testata di ogni cantiere di durata superiore ai sette giorni lavorativi deve essere apposto apposito pannello recante le seguenti indicazioni: **a)** ente proprietario o concessionario della strada; **b)** estremi dell'ordinanza di cui ai commi primo e settimo art. 30 D.P.R. 16/12/1992 n. 495; **c)** denominazione dell'impresa esecutrice dei lavori; **d)** inizio e termine previsto dei lavori; **e)** recapito e numero telefonico del responsabile del cantiere. Le tipologie e le modalità di posizionamento e di detti dispositivi sono fornite dal regolamento di esecuzione ed attuazione del nuovo codice della strada.

Cantieri stradali: mezzi di delimitazione. I mezzi di delimitazione dei cantieri stradali o dei depositi sulle strade, secondo le necessità e le condizioni locali, sono i seguenti: **a)** le barriere; **b)** i delineatori speciali; **c)** i coni e i delineatori flessibili; **d)** i segnali orizzontali temporanei e dispositivi retroriflettenti integrativi; **e)** gli altri mezzi di segnalamento in aggiunta o in sostituzione di quelli previsti, purché preventivamente autorizzati dal Ministero dei lavori pubblici. Le tipologie e le modalità di posizionamento e di detti dispositivi sono fornite dal regolamento di esecuzione ed attuazione del nuovo codice della strada.

Cantieri stradali: sicurezza dei pedoni. La segnaletica di sicurezza dei lavori, dei depositi, degli scavi e dei cantieri stradali deve comprendere speciali accorgimenti a difesa della incolumità dei pedoni che transitano in prossimità dei cantieri stessi. Se non esiste marciapiede, o questo è stato occupato dal cantiere, occorre delimitare e proteggere un corridoio di transito pedonale, lungo il lato o i lati prospicienti il traffico veicolare, della larghezza di almeno 1 m. Detto corridoio può consistere in un marciapiede temporaneo costruito sulla carreggiata, oppure in una striscia di carreggiata protetta, sul lato del traffico, da barriere o da un parapetto di circostanza segnalati dalla parte della carreggiata, come precisato al terzo comma art. 40 D.P.R. 16/12/1992 n. 495.

Cantieri stradali: obbligo di segnalazione. I lavori ed i depositi su strada e i relativi cantieri devono essere dotati di sistemi di

segnalamento temporaneo mediante l'impiego di specifici segnali previsti dal regolamento di esecuzione ed attuazione del nuovo codice della strada ed autorizzati dall'ente proprietario.

Riferimenti Normativi:

D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.30; D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.31; D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.40; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6, Punto 1.

Rischi specifici:

- 1) Scivolamenti, cadute a livello;
- 2) Caduta dall'alto;

Servizi igienico-assistenziali

Verrà posizionato nella piazzola anristante l'accesso al rivo la baracca di cantiere e il wc chimico in alternativa potrà essere accordata una convenzione con l'attività vicino.

Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Servizi igienico - assistenziali: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

All'avvio del cantiere, qualora non ostino 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 alimentazione (elettricità, acqua, ecc.)

Vista la tipologia di cantiere, e la zona d'intervento non è previsto l'utilizzo di elettricità e non è presente nelle vicinanze una rete idrica a cui allacciarsi. pertanto viene previsto l'utilizzo di utensili a batteria e nell'eventualità l'utilizzo di un gruppo elettrogeno portatile. per quanto riguarda invece l'impianto di aduzione di acqua dovrà essere predisposta una scorta di acqua in un recipiente di adeguate dimensioni per le esigenze dei lavoratori in modo da supplire alla mancanza della rete idrica.

Accesso dei mezzi di fornitura materiali

I mezzi di fornitura accedono al cantiere per mezzo della stessa via comunale, dovranno essere adottate le seguenti misure organizzative per l'arrivo del materiale in cantiere

Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Accesso dei mezzi di fornitura materiali: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

L'accesso dei mezzi di fornitura dei materiali dovrà sempre essere autorizzato dal capocantiere che fornirà ai conducenti opportune informazioni sugli eventuali elementi di pericolo presenti in cantiere. L'impresa appaltatrice dovrà individuare il personale addetto all'esercizio della vigilanza durante la permanenza del fornitore in cantiere.

Rischi specifici:

- 1) Investimento;

Dislocazione delle zone di carico e scarico

Le zone di carico e scarico vengono individuate nello spiazzodi fronte all'area di cantiere anch'esso delimitato dalla recinzione di cantiere e meglio visibile nel layout di cantiere. di seguito vengono elencati rischi per i lavoratori e i provvedimenti da adottare per limitarli, particolare attenzione dovrà essere data

all'eventuale traffico presente che dovrà essere regolamentato per tali operazioni da movieri.

Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Dislocazione delle zone di carico e scarico: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Le zone di carico e scarico andranno posizionate: a) nelle aree periferiche del cantiere, per non essere d'intralcio con le lavorazioni presenti; b) in prossimità degli accessi carrabili, per ridurre le interferenze dei mezzi di trasporto con le lavorazioni; c) in prossimità delle zone di stoccaggio, per ridurre i tempi di movimentazione dei carichi con la gru e il passaggio degli stessi su postazioni di lavoro fisse.

Rischi specifici:

- 1) Investimento, ribaltamento;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Zone di stoccaggio materiali

le eventuali zone di stoccaggio dei materiali vengono individuate di fronte alla zona di accesso al cantiere e sempre delimitate

Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Zone di stoccaggio materiali: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

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;

Parapetti

dovranno essere adottati dei parapetti provvisori a monte della scarpata in modo da evitare la possibilità di cadute dall'alto in alternativa potrà essere delimitata la stessa ad opportuna distanza dal ciglio.

Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Parapetti: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche dell'opera: **1)** devono essere allestiti con buon materiale e a regola d'arte, risultare idonei allo scopo, essere in buono stato di conservazione e conservati in efficienza per l'intera durata del lavoro; **2)** il parapetto regolare può essere costituito da: a) un corrente superiore, collocato all'altezza minima di m 1 dal piano di calpestio; b) una tavola fermapiede, alta non meno di 20 cm, aderente al piano camminamento; c) un corrente intermedio se lo spazio vuoto che intercorre tra il corrente superiore e la tavola fermapiede è superiore ai 60 cm.

Misure di prevenzione: **1)** vanno previste per evitare la caduta nel vuoto di persone e materiale; **2)** sia i correnti che la tavola fermapiede devono essere applicati dalla parte interna dei montanti o degli appoggi sia quando fanno parte dell'impalcato di un ponteggio che in qualunque altro caso; **3)** piani, piazzole, castelli di tiro e attrezzature varie possono presentare parapetti realizzati con caratteristiche geometriche e dimensionali diverse; **4)** il parapetto con fermapiede va anche applicato sul lato corto, terminale, dell'impalcato, procedendo alla cosiddetta "intestatura" del ponte; **5)** il parapetto con fermapiede va previsto sul lato del ponteggio verso la costruzione quando il distacco da essa superi i cm 20 e non sia possibile realizzare un piano di calpestio esterno, poggiate su traversi a sbalzo, verso l'opera stessa; **6)** il parapetto con fermapiede va previsto ai bordi delle solette che siano a più di m 2 di altezza; **7)** il parapetto con fermapiede va previsto ai bordi degli scavi che siano a più di m 2 di altezza; **8)** il parapetto con fermapiede va previsto nei tratti prospicienti il vuoto di viottoli e scale con gradini ricavate nel terreno o nella roccia quando si superino i m 2 di dislivello; **9)** è considerata equivalente al parapetto, qualsiasi protezione, realizzante condizioni di sicurezza contro la caduta verso i lati aperti non inferiori a quelle presentate dal parapetto stesso.

Rischi specifici:

- 1) Caduta dall'alto;

Macchine movimento terra

Per l'intervento previsto sarà necessario l'utilizzo di macchine movimento terra per la preparazione della pista di cantiere, per la sistemazione della scarpata e per lo scavo in prossimità della zona di intervento

Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Macchine: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Prima di utilizzare la macchina accertarsi dell'esistenza di eventuali vincoli derivanti da: ostacoli (in altezza ed in larghezza), limiti d'ingombro, ecc.. Evitare di far funzionare la macchina nelle immediate vicinanze di scarpate, sia che si trovino a valle che a monte della macchina. Predisporre idoneo "fermo meccanico", qualora si stazioni in prossimità di scarpate.

Prima di movimentare la macchina accertarsi dell'esistenza di eventuali vincoli derivanti da: a) limitazioni di carico (terreno, pavimentazioni, rampe, opere di sostegno); b) pendenza del terreno.

Rischi specifici:

- 1) Investimento, ribaltamento;

Mezzi d'opera

Per il cantiere in oggetto è previsto l'utilizzo di macchina operatrice per l'esecuzione dei micropali verticali e inclinati, la stessa opererà su una pista di cantiere con le dovute prevenzioni per evitare i rischi sottoindicati

Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Macchine: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Prima di utilizzare la macchina accertarsi dell'esistenza di eventuali vincoli derivanti da: ostacoli (in altezza ed in larghezza), limiti d'ingombro, ecc.. Evitare di far funzionare la macchina nelle immediate vicinanze di scarpate, sia che si trovino a valle che a monte della macchina. Predisporre idoneo "fermo meccanico", qualora si stazioni in prossimità di scarpate.

Prima di movimentare la macchina accertarsi dell'esistenza di eventuali vincoli derivanti da: a) limitazioni di carico (terreno, pavimentazioni, rampe, opere di sostegno); b) pendenza del terreno.

- 2) Micropali: numero addetti adeguato;

Prescrizioni Organizzative:

Deve essere previsto un numero adeguato di operai per il posizionamento manuale nel foro degli spezzoni di micropalo.

- 3) Micropali: segnalazione micropali infissi;

Prescrizioni Esecutive:

Segnalare adeguatamente il posizionamento dei micropali nel terreno per evitare, a causa del loro sporgere sul piano di campagna, cadute e scivolamenti a livello.

- 4) Micropali: prevenzioni a "Caduta di materiale dall'alto o a livello";

Prescrizioni Esecutive:

Micropali: aggancio micropalo-arganello. L'aggancio tra il micropalo e la fune dell'arganello deve essere realizzato mediante l'apposita testina o dispositivo equivalente.

Micropali: distanza di sicurezza. Durante il posizionamento del micropalo nel foro, realizzato con l'ausilio di mezzi di sollevamento, il personale addetto deve posizionarsi a distanza di sicurezza.

Micropali: utilizzazione arganello della sonda. Qualora si adoperi l'arganello della sonda perforatrice per sollevare e posizionare i micropali nei fori eseguiti, devono essere ripetutamente controllati gli avvolgimenti della fune sull'argano, per evitare che eventuali preesistenti accavallamenti della stessa possano provocare, al loro svolgimento, la caduta libera, anche se di estensione limitata, del micropalo da posizionare.

- 5) Micropali: utilizzazione attrezzi;

Prescrizioni Esecutive:

Gli addetti devono guidare i micropali negli appositi fori con l'ausilio di funi o ferri sagomati, e mai direttamente con le mani.

Rischi specifici:

- 1) Investimento, ribaltamento;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 4) Inalazione polveri, fibre;
- 5) Rumore;

Segnaletica di sicurezza

verrà disposta la segnaletica minima di sicurezza affissa con cartellonistica ben in vista sulla recinzione di cantiere affianco al cartello con le figure professionali e l'impresa oggetto di appalto. Si riporta di seguito i contenuti minimi in materia di prescrizioni obblighi e divieti.



Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Segnaletica di sicurezza: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Quando risultano rischi che non possono essere evitati o sufficientemente limitati con misure, metodi, o sistemi di organizzazione del lavoro, o con mezzi tecnici di protezione collettiva, il datore di lavoro fa ricorso alla segnaletica di sicurezza, allo scopo di: **a)** avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte; **b)** vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo; **c)** prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza; **d)** fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio; **e)** fornire altre indicazioni in materia di prevenzione e sicurezza.

Attrezzature per il primo soccorso

all'interno della baracca di cantiere sarà posizionata la cassetta del pronto soccorso con i contenuti minimi previsti dal d lgs. 81. all'interno del piano sono stati indicati i numeri telefonici per le chiamate di emergenza.

Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Servizi sanitari: contenuto pacchetto di medicazione;

Prescrizioni Organizzative:

Il pacchetto di medicazione, deve contenere almeno: **1)** Due paia di guanti sterili monouso; **2)** Un flacone di soluzione cutanea di iodopovidone al 10% di iodio da 125 ml ; **3)** Un flacone di soluzione fisiologica (sodio cloruro 0,9%) da 250 ml; **4)** Una compressa di garza sterile 18 x 40 in busta singola; **5)** Tre compresse di garza sterile 10 x 10 in buste singole; **6)** Una pinzetta da medicazione sterile monouso; **7)** Una confezione di cotone idrofilo; **8)** Una confezione di cerotti di varie misure pronti all'uso; **9)** Un rotolo di cerotto alto cm 2,5; **10)** Un rotolo di benda orlata alta cm 10; **11)** Un paio di forbici; **12)** Un laccio emostatico; **13)** Una confezione di ghiaccio pronto uso; **14)** Un sacchetto monouso per la raccolta di rifiuti sanitari; **15)** Istruzioni sul modo di usare i presidi suddetti e di prestare i primi soccorsi in attesa del servizio di emergenza.

- 2) Servizi sanitari: contenuto cassetta di pronto soccorso;

Prescrizioni Organizzative:

La cassetta di pronto soccorso, deve contenere almeno: **1)** Cinque paia di guanti sterili monouso; **2)** Una visiera paraschizzi; **3)** Un flacone di soluzione cutanea di iodopovidone al 10% di iodio da 1 litro; **4)** Tre flaconi di soluzione fisiologica (sodio cloruro 0,9%) da 500 ml; **5)** Dieci compresse di garza sterile 10 x 10 in buste singole; **6)** Due compresse di garza sterile 18 x 40 in buste singole; **7)** Due teli sterili monouso; **8)** Due pinzette da medicazione sterile monouso; **9)** Una confezione di rete elastica di misura media; **10)** Una confezione di cotone idrofilo; **11)** Due confezioni di cerotti di varie misure pronti all'uso; **12)** Due rotoli di cerotto alto cm 2,5; **13)** Un paio di forbici; **14)** Tre lacci emostatici; **15)** Due confezioni di ghiaccio pronto uso; **16)** Due sacchetti monouso per la raccolta di rifiuti sanitari; **17)** Un termometro; **18)** Un apparecchio per la misurazione della pressione arteriosa.

SEGNALETICA GENERALE PREVISTA NEL CANTIERE

Nuovo...as



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.)

Allestimento del cantiere

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere

Realizzazione della viabilità del cantiere

Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere

Allestimento di servizi sanitari del cantiere

Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi

Realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere

Realizzazione di impianto idrico del cantiere

Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (fase)

Realizzazione della recinzione di cantiere, al fine di impedire l'accesso involontario dei non addetti ai lavori, e degli accessi al cantiere, per mezzi e lavoratori.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali a tenuta; **d)** mascherina antipolvere; **e)** indumenti ad alta visibilità; **f)** calzature di sicurezza con suola imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala semplice;
- c) Sega circolare;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Scivolamenti, cadute a livello.

Realizzazione della viabilità del cantiere (fase)

Realizzazione della viabilità di cantiere destinata a persone e veicoli e posa in opera di appropriata segnaletica comprensiva della pista di cantiere per l'esecuzione dei micropali.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Pala meccanica.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali a tenuta; **d)** mascherina antipolvere; **e)** indumenti ad alta visibilità; **f)** calzature di sicurezza con suola imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Andatoie e Passerelle;
- b) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (fase)

come servizio igienico sarà adottato quello a breve distanza relativo ai magazzini di proprietà del comune di Mignanego con adeguata convenzione.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; **d)** occhiali di sicurezza.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala semplice;
- c) Sega circolare;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Scivolamenti, cadute a livello.

Allestimento di servizi sanitari del cantiere (fase)

Allestimento di servizi sanitari costituiti dai locali necessari all'attività di primo soccorso in cantiere.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Autogrù.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Vibrazioni; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto all'allestimento di servizi sanitari del cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto all'allestimento di servizi sanitari del cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e impermeforabile; **d)** occhiali di sicurezza.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
b) Scala semplice;
c) Sega circolare;
d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Scivolamenti, cadute a livello.

Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (fase)

Allestimento di depositi per materiali e attrezzature, zone scoperte per lo stoccaggio dei materiali e zone per l'installazione di impianti fissi di cantiere.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
2) Autogrù.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Vibrazioni; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e impermeforabile; **d)** occhiali di sicurezza.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
b) Scala semplice;
c) Sega circolare;
d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Scivolamenti, cadute a livello.

Realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere (fase)

Realizzazione dell'impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere, mediante la posa in opera di tubazioni e dei relativi accessori.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali protettivi; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e impermeforabile; **e)** occhiali o visiera di sicurezza; **f)** otoprotettori.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) R.O.A. (operazioni di saldatura);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
b) Cannello per saldatura ossiacetilenica;
c) Scala semplice;
d) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Caduta dall'alto; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre.

Realizzazione di impianto idrico del cantiere (fase)

Realizzazione dell'impianto idrico del cantiere, mediante la posa in opera di tubazioni e dei relativi accessori.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali protettivi; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e impermeabile; **e)** occhiali o visiera di sicurezza; **f)** otoprotettori.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) R.O.A. (operazioni di saldatura);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
b) Cannello per saldatura ossiacetilenica;
c) Scala doppia;
d) Scala semplice;
e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre.

Formazione dipista di cantiere

Formazione per strati di rilevato stradale con materiale proveniente da cave, preparazione del piano di posa, compattazione eseguita con mezzi meccanici.

Macchine utilizzate:

- 1) Pala meccanica;
2) Rullo compressore.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni; Inalazione fumi, gas, vapori.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla formazione di rilevato stradale;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla formazione di rilevato stradale;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;
b) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Riprofilamento del profilo del terreno

Risezionamento del profilo del terreno eseguito con mezzi meccanici ed a mano.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Pala meccanica.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto al risezionamento del profilo del terreno;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto al risezionamento del profilo del terreno;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali protettivi; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; **e)** mascherina antipolvere; **f)** otoprotettori.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Seppellimento, sprofondamento;
- b) Scivolamenti, cadute a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Andatoie e Passerelle;
- c) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti

Scavi a sezione obbligata, eseguiti a cielo aperto o all'interno di edifici, in terreni incoerenti con l'ausilio di mezzi meccanici.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Escavatore;
- 3) Pala meccanica.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto allo scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto allo scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Investimento, ribaltamento;
- c) Seppellimento, sprofondamento;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Andatoie e Passerelle;
- c) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali

Esecuzione di getti in calcestruzzo per la realizzazione di opere d'arte relative a lavori stradali.

Macchine utilizzate:

- 1) Autobetoniera;
- 2) Autopompa per cls.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto al getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto al getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Chimico;
- b) Getti, schizzi;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Andatoie e Passerelle;
- b) Attrezzi manuali;
- c) Scala semplice;
- d) Vibratore elettrico per calcestruzzo;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Vibrazioni.

Perforazioni per micropali

Perforazione per micropali a rotopercolazione con trivella

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) macchina per micropali.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alle perforazioni per micropali (tipo RADICE);

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alle perforazioni per micropali (tipo RADICE);

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza con suola antiscivolo e imperforabile e puntale d'acciaio; **d)** otoprotettori; **e)** mascherina con filtro antipolvere; **f)** indumenti protettivi (tute).

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Getti, schizzi;
- b) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Andatoie e Passerelle;
- b) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Posa ferri di armatura per micropali

Posa di gabbie di armatura all'interno dei fori eseguiti nel terreno per la realizzazione di micropali .

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Autogrù.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Vibrazioni; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla posa dei ferri di armatura per micropali (tipo RADICE);

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla posa dei ferri di armatura per micropali (tipo RADICE);

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza con suola antidrucciolo e impermeforabile; **d)** cintura di sicurezza; **e)** occhiali o schermi facciali paraschegge.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Scivolamenti, cadute a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Getto di calcestruzzo per micropali

Esecuzione di getti di calcestruzzo per micropali e immissione di aria compressa per favorire la completa diffusione del calcestruzzo.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto al getto di calcestruzzo per micropali (tipo RADICE);

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto al getto di calcestruzzo per micropali (tipo RADICE);

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** guanti; **b)** casco; **c)** stivali di sicurezza; **d)** cinture di sicurezza; **e)** indumenti protettivi (tute).

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Chimico;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Andatoie e Passerelle;
- b) Attrezzi manuali;
- c) Impianto di iniezione per miscele cementizie;
- d) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Scoppio.

cordolo antiscalzamento

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a.

Lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a.

Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.

Realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a. (fase)

Realizzazione della carpenteria carpenterie per la realizzazione di cordolo in c.a.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a.;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a.;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** guanti; **b)** casco; **c)** stivali di sicurezza; **d)** cinture di sicurezza; **e)** indumenti protettivi (tute).

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Chimico;
b) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
b) Ponteggio mobile o trabattello;
c) Scala semplice;
d) Sega circolare;
e) Smerigliatrice angolare (flessibile);

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a. (fase)

Lavorazione (sagomatura, taglio, saldatura) e posa nelle cassature di tondini di ferro per armature di cordolo in c.a..

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) 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 al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza con suola antiscivolo e impermeabile; **d)** cintura di sicurezza; **e)** occhiali o schermi facciali paraschegge.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Punture, tagli, abrasioni;
b) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
b) Ponteggio metallico fisso;
c) Ponteggio mobile o trabattello;
d) Scala semplice;
e) Trancia-piegaferri;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Scivolamenti, cadute a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione.

Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a. (fase)

Esecuzione di getti in calcestruzzo per la realizzazione di cordolo in c.a.

Macchine utilizzate:

- 1) Autobetoniera;
2) Autopompa per cls.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Vibrazioni; Elettrocuzione.

Lavoratori impegnati:

- 1) 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 al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** guanti; **b)** casco; **c)** stivali di sicurezza; **d)** cinture di sicurezza; **e)** indumenti protettivi (tute).

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Chimico;
- c) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Andatoie e Passerelle;
- b) Attrezzi manuali;
- c) Ponteggio metallico fisso;
- d) Ponteggio mobile o trabattello;
- e) Scala semplice;
- f) Vibratore elettrico per calcestruzzo;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Elettrocuzione.

Realizzazione di scogliera (mezzi terrestri)

Realizzazione di scogliera, formata da materiali lapidei calcarei (scogli di prima, seconda e terza categoria) intasato con calcestruzzo.

Macchine utilizzate:

- 1) Escavatore.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione di scogliera (mezzi terrestri);

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione di scogliera (mezzi terrestri);

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** giubbotto di salvataggio; **f)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Annegamento;
- b) Investimento, ribaltamento;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Risistemazione in alveo

Rinterro e compattazione di scavi precedentemente eseguiti, a mano e/o con l'ausilio di mezzi meccanici.

Macchine utilizzate:

- 1) Pala meccanica;
- 2) Autocarro.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Scivolamenti, cadute a livello; Rumore; Vibrazioni; Getti, schizzi; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto al rinterro di scavo;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto al rinterro di scavo;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali protettivi; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e impermeabile; **e)** mascherina antipolvere; **f)** otoprotettori.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Scivolamenti, cadute a livello;
- b) Seppellimento, sprofondamento;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Andatoie e Passerelle;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

Smobilizzo del cantiere

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.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Autogrù.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Vibrazioni; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto allo smobilizzo del cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto allo smobilizzo del cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; **d)** occhiali di sicurezza.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala doppia;
- c) Scala semplice;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre.

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) Annegamento;
- 2) Caduta dall'alto;
- 3) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 4) Chimico;
- 5) Getti, schizzi;
- 6) Investimento, ribaltamento;
- 7) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- 8) Punture, tagli, abrasioni;
- 9) R.O.A. (operazioni di saldatura);
- 10) Rumore;
- 11) Scivolamenti, cadute a livello;
- 12) Seppellimento, sprofondamento;
- 13) Vibrazioni.

RISCHIO: "Annegamento"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di scogliera (mezzi terrestri);

Prescrizioni Organizzative:

Misure organizzative. Nelle attività lavorative devono essere prese misure per evitare l'annegamento accidentale. I lavori devono essere programmati tenendo conto delle variazioni del livello dell'acqua, prevedendo mezzi per la rapida evacuazione. Deve essere approntato un programma di pronto intervento per il salvataggio delle persone sorprese da irruzioni d'acqua o cadute in acqua e previste le attrezzature necessarie. Devono essere disponibili in cantiere giubbotti insommergibili. Gli esposti al rischio, gli incaricati degli interventi di emergenza e tutti gli addetti al cantiere devono essere informati e formati sul comportamento da tenere e addestrati in funzione dei relativi compiti.

Prescrizioni Esecutive:

Salvagente ad anello con fune. In prossimità delle lavorazioni, e per tutta la durata delle stesse, deve essere presente almeno un salvagente ad anello fissato ad un punto saldo e stabile con cima di adeguata lunghezza.

RISCHIO: "Caduta dall'alto"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti;

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 verificano situazioni che possono comportare la caduta da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore, di norma con dislivello maggiore di 2 metri, i lati liberi dello scavo o del rilevato devono essere protetti con appositi parapetti di trattenuta.

Passerelle pedonali o piastre veicolari. Gli attraversamenti devono essere garantiti da passerelle pedonali o piastre veicolari provviste da ambo i lati di parapetti con tavole fermapiede.

Segnalazione e delimitazione del fronte scavo. La zona di avanzamento del fronte scavo deve essere chiaramente segnalata e delimitata e ne deve essere impedito l'accesso al personale non autorizzato.

- b) **Nelle lavorazioni:** Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.;

Prescrizioni Esecutive:

Nei lavori in quota, ogni qualvolta non siano attuabili le misure di prevenzione e protezione collettiva, si devono utilizzare dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. In particolare sono da prendere in considerazione specifici sistemi di sicurezza che consentono una maggior mobilità del lavoratore quali: avvolgitori/svolgitori automatici di fune di trattenuta; sistema a guida fissa e ancoraggio scorrevole, altri sistemi analoghi.

RISCHIO: "Caduta di materiale dall'alto o a livello"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Smobilizzo del cantiere;

Prescrizioni Esecutive:

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: Chimico

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali; Getto di calcestruzzo per micropali ; Realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a.; Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.;

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. A seguito di valutazione dei rischi, al fine di eliminare o, comunque ridurre al minimo, i rischi derivanti da agenti chimici pericolosi, devono essere adottate adeguate misure generali di protezione e prevenzione: **a)** la progettazione e l'organizzazione dei sistemi di lavorazione sul luogo di lavoro deve essere effettuata nel rispetto delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **b)** le attrezzature di lavoro fornite devono essere idonee per l'attività specifica e mantenute adeguatamente; **c)** il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione; **d)** la durata e l'intensità dell'esposizione ad agenti chimici pericolosi deve essere ridotta al minimo; **e)** devono essere fornite indicazioni in merito alle misure igieniche da rispettare per il mantenimento delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **f)** le quantità di agenti presenti sul posto di lavoro, devono essere ridotte al minimo, in funzione delle necessità di lavorazione; **g)** devono essere adottati metodi di lavoro appropriati comprese le disposizioni che garantiscono la sicurezza nella manipolazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto sul luogo di lavoro di agenti chimici pericolosi e dei rifiuti che contengono detti agenti.

RISCHIO: "Getti, schizzi"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali;

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.

- b) **Nelle lavorazioni:** Perforazioni per micropali ;

Prescrizioni Organizzative:

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: "Investimento, ribaltamento"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Formazione dipista di cantiere; Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti; Realizzazione di scogliera (mezzi terrestri);

Prescrizioni Esecutive:

Presenza di manodopera. Nei lavori di scavo con mezzi meccanici non devono essere eseguiti altri lavori che comportano la

RISCHIO: M.M.C. (sollevamento e trasporto)

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Realizzazione della viabilità del cantiere; Perforazioni per micropali ;

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:** Lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a.;

Prescrizioni Esecutive:

I ferri d'attesa sporgenti vanno adeguatamente segnalati e protetti.

RISCHIO: R.O.A. (operazioni di saldatura)

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere; Realizzazione di impianto idrico del cantiere;

Misure tecniche e organizzative:

Misure tecniche, organizzative e procedurali. Al fine di ridurre l'esposizione a radiazioni ottiche artificiali devono essere adottate le seguenti misure: **a)** durante le operazioni di saldatura devono essere adottati metodi di lavoro che comportano una minore esposizione alle radiazioni ottiche; **b)** devono essere applicate adeguate misure tecniche per ridurre l'emissione delle radiazioni ottiche, incluso, quando necessario, l'uso di dispositivi di sicurezza, schermatura o analoghi meccanismi di protezione della salute; **c)** devono essere predisposti opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature per le operazioni di saldatura, dei luoghi di lavoro e delle postazioni di lavoro; **d)** i luoghi e le postazioni di lavoro devono essere progettati al fine di ridurre l'esposizione alle radiazioni ottiche prodotte dalle operazioni di saldatura; **e)** la durata delle operazioni di saldatura deve essere ridotta al minimo possibile; **f)** i lavoratori devono avere la disponibilità di adeguati dispositivi di protezione individuale dalle radiazioni ottiche prodotte durante le operazioni di saldatura; **g)** i lavoratori devono avere la disponibilità delle istruzioni del fabbricante delle attrezzature utilizzate nelle operazioni di saldatura; **h)** le aree in cui si effettuano operazioni di saldatura devono essere indicate con un'apposita segnaletica e l'accesso alle stesse deve essere limitato.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** schermo facciale; **b)** maschera con filtro specifico.

RISCHIO: Rumore

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Formazione dipista di cantiere; Lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a.; Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.;
Nelle macchine: Autocarro; Pala meccanica; Autogrù; Pala meccanica; Escavatore; Autobetoniera; Autopompa per cls;

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:** Realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a.;
Nelle macchine: Rullo compressore;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Segnalazione e delimitazione dell'ambiente di lavoro. I luoghi di lavoro devono avere i seguenti requisiti: **a)** indicazione, con appositi segnali, dei luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione; **b)** ove ciò è tecnicamente possibile e giustificato dal rischio, delimitazione e accesso limitato delle aree, dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

- c) Nelle macchine:** macchina per micropali;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

RISCHIO: "Scivolamenti, cadute a livello"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni:** Riprofilamento del profilo del terreno; Risistemazione in alveo;

Prescrizioni Esecutive:

Il ciglio del fronte di scavo dovrà essere reso inaccessibile mediante barriere mobili, posizionate ad opportuna distanza di sicurezza e spostabili con l'avanzare del fronte dello scavo stesso. Dovrà provvedersi, inoltre, a segnalare la presenza dello

scavo con opportuni cartelli. A scavo ultimato, tali barriere mobili provvisorie dovranno essere sostituite da regolari parapetti.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118.

- b) Nelle lavorazioni:** Posa ferri di armatura per micropali ;

Prescrizioni Esecutive:

Segnalare adeguatamente il posizionamento dei micropali nel terreno per evitare, a causa del loro sporgere sul piano di campagna, cadute e scivolamenti a livello.

RISCHIO: "Seppellimento, sprofondamento"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni:** Riprofilamento del profilo del terreno;

Prescrizioni Organizzative:

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.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118.

- b) Nelle lavorazioni:** Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti;

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.

- c) Nelle lavorazioni:** Risistemazione in alveo;

Prescrizioni Esecutive:

Nei lavori di rinterro con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai, oltre che nel campo di azione dell'escavatore, anche alla base dello scavo.

RISCHIO: Vibrazioni

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle macchine:** Autocarro; Autogrù; Autobetoniera; Autopompa per cls;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Inferiore a 0,5 m/s²".

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

- b) Nelle macchine:** Pala meccanica; Pala meccanica; Rullo compressore; Escavatore; macchina per micropali;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²".

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

Attrezzature di lavoro. Le attrezzature di lavoro impiegate: **a)** devono essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** devono essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** devono produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** devono essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** dispositivi di smorzamento; **c)** sedili ammortizzanti.

ATTREZZATURE utilizzate nelle Lavorazioni

Elenco degli attrezzi:

- 1) Andatoie e Passerelle;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Cannello per saldatura ossiacetilenica;
- 4) Impianto di iniezione per miscele cementizie;
- 5) Ponteggio metallico fisso;
- 6) Ponteggio mobile o trabattello;
- 7) Scala doppia;
- 8) Scala semplice;
- 9) Scala semplice;
- 10) Sega circolare;
- 11) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 12) Trancia-piegaferrì;
- 13) Trapano elettrico;
- 14) 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 dall'alto;
- 3) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 4) 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 all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** calzature di sicurezza; **b)** guanti; **c)** indumenti protettivi.

- 2) DPI: utilizzatore andatoie e passerelle;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** 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) Punture, tagli, abrasioni;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** guanti.

- 2) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

Cannello per saldatura ossiacetilenica

Il cannello per saldatura ossiacetilenica è impiegato essenzialmente per operazioni di saldatura o taglio di parti metalliche.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 2) Incendi, esplosioni;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore cannello per saldatura ossiacetilenica;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** calzature di sicurezza; **b)** occhiali; **c)** maschera; **d)** otoprotettori; **e)** guanti; **f)** grembiule per saldatore; **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 iniezione per malte cementizie;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** otoprotettori; **e)** guanti; **f)** 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 all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** attrezzatura anticaduta.

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 all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)**

guanti.

Scala doppia

La scala doppia 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) 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 all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) calzature di sicurezza; c) guanti.

Scala semplice

La scala 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) 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 all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) calzature di sicurezza; c) guanti.

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) Scivolamenti, cadute a livello;
- 5) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore sega circolare;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** otoprotettori; **e)** guanti.

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;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore smerigliatrice angolare (flessibile);

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** maschera; **e)** otoprotettori; **f)** guanti antivibrazioni; **g)** indumenti protettivi.

Trancia-piegaferri

La trancia-piegaferri è un'attrezzatura utilizzata per sagomare i ferri di armatura, e le relative staffe, dei getti di conglomerato cementizio armato.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Scivolamenti, cadute a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore trancia-piegaferri;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** 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;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore trapano elettrico;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** calzature di sicurezza; **b)** maschera; **c)** otoprotettori; **d)** guanti.

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) Elettrocuzione;
- 3) Rumore;
- 4) 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.

- 2) DPI: utilizzatore vibratore elettrico per calcestruzzo;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** otoprotettori; **d)** guanti; **e)** indumenti protettivi.

MACCHINE utilizzate nelle Lavorazioni

Elenco delle macchine:

- 1) Autobetoniera;
- 2) Autocarro;
- 3) Autogrù;
- 4) Autopompa per cls;
- 5) Escavatore;
- 6) macchina per micropali;
- 7) Pala meccanica;
- 8) Pala meccanica;
- 9) Rullo compressore.

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) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 4) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 5) Getti, schizzi;
- 6) Getti, schizzi;
- 7) Incendi, esplosioni;
- 8) Incendi, esplosioni;
- 9) Investimento, ribaltamento;
- 10) Investimento, ribaltamento;
- 11) Rumore;
- 12) Scivolamenti, cadute a livello;
- 13) Scivolamenti, cadute a livello;
- 14) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 15) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 16) 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).

- 2) DPI: operatore autobetoniera;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti all'operatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** otoprotettori; **e)** guanti; **f)** indumenti protettivi.

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) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Getti, schizzi;
- 5) Inalazione polveri, fibre;
- 6) Inalazione polveri, fibre;
- 7) Incendi, esplosioni;
- 8) Incendi, esplosioni;
- 9) Investimento, ribaltamento;
- 10) Investimento, ribaltamento;

- 11) Rumore;
- 12) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 13) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 14) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autocarro;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti all'operatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** indumenti protettivi.

- 2) DPI: operatore autocarro;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Autogrù

L'autogrù 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) 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 autogrù;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti all'operatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** otoprotettori; **d)** guanti; **e)** indumenti protettivi.

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) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 4) Elettrocuzione;
- 5) Elettrocuzione;
- 6) Getti, schizzi;
- 7) Getti, schizzi;
- 8) Incendi, esplosioni;
- 9) Investimento, ribaltamento;
- 10) Investimento, ribaltamento;
- 11) Rumore;
- 12) Scivolamenti, cadute a livello;
- 13) Scivolamenti, cadute a livello;
- 14) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 15) 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).

- della cabina); **d**) calzature di sicurezza; **e**) indumenti protettivi; **f**) indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).
- 2) DPI: operatore autopompa per cls;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti all'operatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a**) casco; **b**) calzature di sicurezza; **c**) occhiali; **d**) guanti; **e**) indumenti protettivi.

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).

macchina per micropali

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 all'operatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a**) casco; **b**) calzature di sicurezza; **c**) occhiali; **d**) otoprotettori; **e**) guanti; **f**) indumenti protettivi.

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).

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 all'operatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** otoprotettori; **d)** guanti; **e)** indumenti protettivi.

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).

POTENZA SONORA ATTREZZATURE E MACCHINE

(art 190, D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

| ATTREZZATURA | Lavorazioni | Potenza Sonora dB(A) | Scheda |
|--------------------------------------|--|----------------------|---------------------|
| Sega circolare | Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a.. | 113.0 | 908-(IEC-19)-RPO-01 |
| Smerigliatrice angolare (flessibile) | Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a.; Smobilizzo del cantiere. | 113.0 | 931-(IEC-45)-RPO-01 |
| Trapano elettrico | Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere; Realizzazione di impianto idrico del cantiere; Smobilizzo del cantiere. | 107.0 | 943-(IEC-84)-RPO-01 |

| MACCHINA | Lavorazioni | Potenza Sonora dB(A) | Scheda |
|------------------------|--|----------------------|---------------------|
| Autobetoniera | Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali; Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.. | 112.0 | 947-(IEC-28)-RPO-01 |
| Autocarro | Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Realizzazione della viabilità del cantiere; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Riprofilamento del profilo del terreno; Scavo a sezione obbligatoria in terreni incoerenti; Perforazioni per micropali ; Posa ferri di armatura per micropali ; Lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a.; Risistemazione in alveo; Smobilizzo del cantiere. | 103.0 | 940-(IEC-72)-RPO-01 |
| Autogrù | Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Posa ferri di armatura per micropali ; Smobilizzo del cantiere. | 103.0 | 940-(IEC-72)-RPO-01 |
| Autopompa per cls | Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali; Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.. | 103.0 | 940-(IEC-72)-RPO-01 |
| Escavatore | Scavo a sezione obbligatoria in terreni incoerenti; Realizzazione di scogliera (mezzi terrestri). | 104.0 | 950-(IEC-16)-RPO-01 |
| macchina per micropali | Perforazioni per micropali . | 110.0 | 966-(IEC-97)-RPO-01 |
| Pala meccanica | Formazione dipista di cantiere; Scavo a sezione obbligatoria in terreni incoerenti. | 104.0 | 936-(IEC-53)-RPO-01 |
| Pala meccanica | Realizzazione della viabilità del cantiere; Riprofilamento del profilo del terreno; Risistemazione in alveo. | 104.0 | 936-(IEC-53)-RPO-01 |
| Rullo compressore | Formazione dipista di cantiere. | 109.0 | 976-(IEC-69)-RPO-01 |

COORDINAMENTO GENERALE DEL PSC

In questo raggruppamento saranno considerate le misure di coordinamento relative al Coordinamento delle Lavorazioni e Fasi, al Coordinamento dell'utilizzo delle parti comuni, al Coordinamento, ovvero la cooperazione fra le imprese e il Coordinamento delle situazioni di emergenza.

Coordinamento delle Lavorazioni e Fasi.

verranno indicate le prescrizioni operative, le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale, in riferimento alle interferenze tra le lavorazioni, ai sensi dei punti 2.3.1, 2.3.2 e 2.3.3 dell'Allegato XV del D.Lgs. 81/2008.

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. e)]

Coordinamento utilizzo parti comuni.

verranno indicate le misure di coordinamento relative all'uso comune da parte di più imprese e/o lavoratori autonomi, di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva di cui ai punti 2.3.4 e 2.3.5 dell'Allegato XV del D.Lgs. 81/2008.

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. f)]

Modalità di cooperazione fra le imprese.

verranno indicate le modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, nonché della reciproca informazione, fra i datori di lavoro e tra questi ed i lavoratori autonomi.

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. g)]

Organizzazione delle emergenze.

verranno indicate l'organizzazione prevista per il servizio di primo soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori, nel caso in cui il servizio di gestione delle emergenze é di tipo comune, nonché nel caso di cui all'articolo 104, comma 4, del D.Lgs. 81/2008.

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. h)]

COORDINAMENTO DELLE LAVORAZIONI E FASI

1) Interferenza nel periodo dal 09/12/2019 al 09/12/2019 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi: - Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere - Formazione dipista di cantiere

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 06/12/2019 al 09/12/2019 per 2 giorni lavorativi, e dal 09/12/2019 al 07/01/2020 per 18 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 09/12/2019 al 09/12/2019 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- Nelle attività di stesura del manto bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.

Rischi Trasmissibili:

Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere:

- | | | |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

Formazione dipista di cantiere:

- | | | |
|---|----------------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| d) Inalazione fumi, gas, vapori | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| e) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| f) Rumore per "Operatore rullo compressore" | Prob: PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

2) Interferenza nel periodo dal 09/12/2019 al 09/12/2019 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi: - Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere - Realizzazione di impianto idrico del cantiere

Le lavorazioni su elencate, di cui la lavorazione Realizzazione di impianto idrico del cantiere è svolta dall'impresa **Scavi Autotrasporti srl**, sono eseguite rispettivamente dal 06/12/2019 al 09/12/2019, per 2 giorni lavorativi, e dal 09/12/2019 al 09/12/2019 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 09/12/2019 al 09/12/2019 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- Le macchine per il trasporto dei materiali devono procedere in prossimità dei posti di lavoro a passo d'uomo. Quando c'è un grosso affollamento di operai le operazioni di carico e scarico devono essere coadiuvate da personale a terra che in caso di necessità deve provvedere a interdire le zone di carico e scarico mediante recinzione provvisoria e apposita segnaletica.
- Si deve evitare la presenza d'operai nelle zone dove si presentano elevate concentrazioni di polveri dovute all'utilizzo delle attrezzature e macchine. Se ciò non è possibile, in tali zone, si deve installare un adeguato sistema per l'abbattimento delle polveri. Se necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale contro le polveri.
- E' vietato svolgere attività che utilizzano sostanze infiammabili in prossimità delle zone dove si interviene con le attrezzature per saldare. Il preposto dell'impresa esecutrice addetta all'utilizzo dell'attrezzatura deve informare le altre imprese dell'inizio e fine delle operazioni di saldatura e del divieto su detto.
- I preposti, delle imprese, devono verificare che nell'aria delle zone di lavoro vicine a quelle dove si utilizza il cannello non ci siano concentrazioni di fumi emessi durante il suo utilizzo. In caso si presentino concentrazioni di fumi si deve evitare, in tali zone, la presenza di altri operai a parte quelli interessati all'utilizzo dell'attrezzo. Se ciò non è attuabile, si deve installare un adeguato sistema per l'abbattimento di fumi e se necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale.
- La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la

formazione di polveri.

h) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)

i) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)

j) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.

k) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

l) In prossimità della zona d'intervento è necessario allontanare preventivamente tutti i materiali facilmente infiammabili; qualora i suddetti materiali non possono essere allontanati è necessario proteggerli con teli protettivi.

m) In prossimità della zona d'intervento deve essere tenuto a disposizione un estintore portatile.

n) Delimitare e segnalare la zona di intervento a radiazioni non ionizzanti.

Rischi Trasmissibili:

Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere:

a) Inalazione polveri, fibre

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: LIEVE

b) Inalazione polveri, fibre

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: LIEVE

c) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: GRAVE

Realizzazione di impianto idrico del cantiere: <Nessuno>

3) Interferenza nel periodo dal 09/12/2019 al 09/12/2019 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere

- Realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere

Le lavorazioni su elencate, di cui la lavorazione Realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere è svolta dall'impresa **Scavi Autotrasporti srl**, sono eseguite rispettivamente dal 06/12/2019 al 09/12/2019, per 2 giorni lavorativi, e dal 09/12/2019 al 09/12/2019 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 09/12/2019 al 09/12/2019 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

a) Le macchine per il trasporto dei materiali devono procedere in prossimità dei posti di lavoro a passo d'uomo. Quando c'è un grosso affollamento di operai le operazioni di carico e scarico devono essere coadiuvate da personale a terra che in caso di necessità deve provvedere a interdire le zone di carico e scarico mediante recinzione provvisoria e apposita segnaletica.

b) Si deve evitare la presenza d'operai nelle zone dove si presentano elevate concentrazioni di polveri dovute all'utilizzo delle attrezzature e macchine. Se ciò non è possibile, in tali zone, si deve installare un adeguato sistema per l'abbattimento delle polveri. Se necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale contro le polveri.

c) E' vietato svolgere attività che utilizzano sostanze infiammabili in prossimità delle zone dove si interviene con le attrezzature per saldare. Il preposto dell'impresa esecutrice addetta all'utilizzo dell'attrezzatura deve informare le altre imprese dell'inizio e fine delle operazioni di saldatura e del divieto su detto.

d) I preposti, delle imprese, devono verificare che nell'aria delle zone di lavoro vicine a quelle dove si utilizza il cannello non ci siano concentrazioni di fumi emessi durante il suo utilizzo. In caso si presentino concentrazioni di fumi si deve evitare, in tali zone, la presenza di altri operai a parte quelli interessati all'utilizzo dell'attrezzo. Se ciò non è attuabile, si deve installare un adeguato sistema per l'abbattimento di fumi e se necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale.

e) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.

f) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.

g) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.

h) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)

i) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)

j) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.

k) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

l) In prossimità della zona d'intervento è necessario allontanare preventivamente tutti i materiali facilmente infiammabili; qualora i suddetti materiali non possono essere allontanati è necessario proteggerli con teli protettivi.

m) In prossimità della zona d'intervento deve essere tenuto a disposizione un estintore portatile.

n) Delimitare e segnalare la zona di intervento a radiazioni non ionizzanti.

Rischi Trasmissibili:

Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere:

a) Inalazione polveri, fibre

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: LIEVE

b) Inalazione polveri, fibre

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: LIEVE

c) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: GRAVE

Realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere: <Nessuno>

4) Interferenza nel periodo dal 09/12/2019 al 09/12/2019 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere

- Formazione dipista di cantiere

Le lavorazioni su elencate, di cui la lavorazione Realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere è svolta dall'impresa **Scavi Autotrasporti srl**, sono eseguite rispettivamente dal 09/12/2019 al 09/12/2019, per 1 giorno lavorativo, e dal 09/12/2019 al 07/01/2020 per 18 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 09/12/2019 al 09/12/2019 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- b) In prossimità della zona d'intervento è necessario allontanare preventivamente tutti i materiali facilmente infiammabili; qualora i suddetti materiali non possono essere allontanati è necessario proteggerli con teli protettivi.
- c) In prossimità della zona d'intervento deve essere tenuto a disposizione un estintore portatile.
- d) Delimitare e segnalare la zona di intervento a radiazioni non ionizzanti.
- e) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- f) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- g) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- h) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- i) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- j) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- k) Nelle attività di stesura del manto bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.
- l) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- m) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere: <Nessuno>

Formazione dipista di cantiere:

| | | |
|---|----------------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| d) Inalazione fumi, gas, vapori | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| e) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| f) Rumore per "Operatore rullo compressore" | Prob: PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

5) Interferenza nel periodo dal 09/12/2019 al 09/12/2019 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere
- Realizzazione di impianto idrico del cantiere

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **Scavi Autotrasporti srl**, sono eseguite rispettivamente dal 09/12/2019 al 09/12/2019 per 1 giorno lavorativo, e dal 09/12/2019 al 09/12/2019 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 09/12/2019 al 09/12/2019 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- b) In prossimità della zona d'intervento è necessario allontanare preventivamente tutti i materiali facilmente infiammabili; qualora i suddetti materiali non possono essere allontanati è necessario proteggerli con teli protettivi.
- c) In prossimità della zona d'intervento deve essere tenuto a disposizione un estintore portatile.
- d) Delimitare e segnalare la zona di intervento a radiazioni non ionizzanti.

Rischi Trasmissibili:

Realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere: <Nessuno>

Realizzazione di impianto idrico del cantiere: <Nessuno>

6) Interferenza nel periodo dal 09/12/2019 al 09/12/2019 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Realizzazione di impianto idrico del cantiere
- Formazione dipista di cantiere

Le lavorazioni su elencate, di cui la lavorazione Realizzazione di impianto idrico del cantiere è svolta dall'impresa **Scavi Autotrasporti srl**, sono eseguite rispettivamente dal 09/12/2019 al 09/12/2019, per 1 giorno lavorativo, e dal 09/12/2019 al 07/01/2020 per 18 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 09/12/2019 al 09/12/2019 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- b) In prossimità della zona d'intervento è necessario allontanare preventivamente tutti i materiali facilmente infiammabili; qualora i suddetti materiali non possono essere allontanati è necessario proteggerli con teli protettivi.
- c) In prossimità della zona d'intervento deve essere tenuto a disposizione un estintore portatile.
- d) Delimitare e segnalare la zona di intervento a radiazioni non ionizzanti.
- e) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- f) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- g) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- h) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei

mezzi d'opera.

- i) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- j) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- k) Nelle attività di stesura del manto bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.
- l) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- m) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Realizzazione di impianto idrico del cantiere: <Nessuno>

Formazione dipista di cantiere:

| | | |
|---|----------------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| d) Inalazione fumi, gas, vapori | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| e) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| f) Rumore per "Operatore rullo compressore" | Prob: PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

7) Interferenza nel periodo dal 10/12/2019 al 10/12/2019 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:
- Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere
- Formazione dipista di cantiere

Le lavorazioni su elencate, di cui la lavorazione Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere è svolta dall'impresa **Scavi Autotrasporti srl**, sono eseguite rispettivamente dal 10/12/2019 al 10/12/2019, per 1 giorno lavorativo, e dal 09/12/2019 al 07/01/2020 per 18 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 10/12/2019 al 10/12/2019 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- g) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- h) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- i) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- j) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- k) Nelle attività di stesura del manto bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.

Rischi Trasmissibili:

Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere:

| | | |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

Formazione dipista di cantiere:

| | | |
|---|----------------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| d) Inalazione fumi, gas, vapori | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| e) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| f) Rumore per "Operatore rullo compressore" | Prob: PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

8) Interferenza nel periodo dal 10/12/2019 al 10/12/2019 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:
- Realizzazione della viabilità del cantiere
- Formazione dipista di cantiere

Le lavorazioni su elencate, di cui la lavorazione Realizzazione della viabilità del cantiere è svolta dall'impresa **Scavi Autotrasporti srl**, sono eseguite rispettivamente dal 10/12/2019 al 10/12/2019, per 1 giorno lavorativo, e dal 09/12/2019 al 07/01/2020 per 18 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 10/12/2019 al 10/12/2019 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la

formazione di polveri.

d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)

e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)

f) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.

g) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.

h) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.

i) Nelle attività di stesura del manto bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.

j) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.

k) Utilizzo di ottoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Realizzazione della viabilità del cantiere:

a) Caduta di materiale dall'alto o a livello

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: LIEVE

b) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: GRAVE

c) Inalazione polveri, fibre

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: LIEVE

d) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: GRAVE

Formazione dipista di cantiere:

a) Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: LIEVE

b) Inalazione polveri, fibre

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: LIEVE

c) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: GRAVE

d) Inalazione fumi, gas, vapori

Prob: POCO PROBABILE

Ent. danno: LIEVE

e) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: GRAVE

f) Rumore per "Operatore rullo compressore"

Prob: PROBABILE

Ent. danno: GRAVE

9) Interferenza nel periodo dal 10/12/2019 al 10/12/2019 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere

- Allestimento di servizi sanitari del cantiere

Le lavorazioni su elencate, di cui la lavorazione Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere è svolta dall'impresa **Scavi Autotrasporti srl**, sono eseguite rispettivamente dal 10/12/2019 al 10/12/2019, per 1 giorno lavorativo, e dal 10/12/2019 al 10/12/2019 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 10/12/2019 al 10/12/2019 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

a) Le macchine per il trasporto dei materiali devono procedere in prossimità dei posti di lavoro a passo d'uomo. Quando c'è un grosso affollamento di operai le operazioni di carico e scarico devono essere coadiuvate da personale a terra che in caso di necessità deve provvedere a interdire le zone di carico e scarico mediante recinzione provvisoria e apposita segnaletica.

b) I preposti delle imprese esecutrici devono vigilare e impedire a chiunque di sostare sotto la traiettoria di passaggio dei carichi. Nei giorni di particolare affollamento si devono recintare le zone interessate dalle operazioni di sollevamento e discesa dei carichi.

c) Si deve evitare la presenza d'operai nelle zone dove si presentano elevate concentrazioni di polveri dovute all'utilizzo delle attrezzature e macchine. Se ciò non è possibile, in tali zone, si deve installare un adeguato sistema per l'abbattimento delle polveri. Se necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale contro le polveri.

d) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.

e) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.

f) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.

g) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)

h) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)

i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.

j) Utilizzo di ottoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere:

a) Inalazione polveri, fibre

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: LIEVE

b) Inalazione polveri, fibre

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: LIEVE

c) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: GRAVE

Allestimento di servizi sanitari del cantiere :

a) Inalazione polveri, fibre

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: LIEVE

b) Inalazione polveri, fibre

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: LIEVE

c) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: GRAVE

d) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: GRAVE

10) Interferenza nel periodo dal 10/12/2019 al 10/12/2019 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Allestimento di servizi sanitari del cantiere

- Formazione dipista di cantiere

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 10/12/2019 al 10/12/2019 per 1 giorno lavorativo, e dal

09/12/2019 al 07/01/2020 per 18 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 10/12/2019 al 10/12/2019 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- g) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- h) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- i) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- j) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- k) Nelle attività di stesura del manto bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.

Rischi Trasmissibili:

Allestimento di servizi sanitari del cantiere :

| | | |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| d) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

Formazione dipista di cantiere:

| | | |
|---|----------------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| d) Inalazione fumi, gas, vapori | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| e) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| f) Rumore per "Operatore rullo compressore" | Prob: PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

11) Interferenza nel periodo dal 10/12/2019 al 10/12/2019 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Realizzazione della viabilità del cantiere

- Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **Scavi Autotrasporti srl**, sono eseguite rispettivamente dal 10/12/2019 al 10/12/2019 per 1 giorno lavorativo, e dal 10/12/2019 al 10/12/2019 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 10/12/2019 al 10/12/2019 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) Le macchine per il trasporto dei materiali devono procedere in prossimità dei posti di lavoro a passo d'uomo. Quando c'è un grosso affollamento di operai le operazioni di carico e scarico devono essere coadiuvate da personale a terra che in caso di necessità deve provvedere a interdire le zone di carico e scarico mediante recinzione provvisoria e apposita segnaletica.
- b) Durante le lavorazioni di scavo, le zone di operazione delle macchine per lo scavo devono essere interdette agli operai delle altre lavorazioni in svolgimento mediante recinzione provvisoria e apposita segnaletica.
- c) Si deve evitare la presenza d'operai nelle zone dove si presentano elevate concentrazioni di polveri dovute all'utilizzo delle attrezzature e macchine. Se ciò non è possibile, in tali zone, si deve installare un adeguato sistema per l'abbattimento delle polveri. Se necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale contro le polveri.
- d) Durante le lavorazioni che si svolgono contemporaneamente sulle opere provvisoriale e a terra, i preposti delle rispettive imprese esecutrici devono coordinare i lavori in modo da impedire che i lavoratori siano posizionati sulla stessa verticale. Nelle zone dove ciò non è possibile, i preposti devono, prima dell'inizio dei lavori, verificare la presenza e l'efficacia dei sistemi di protezione per l'intercettazioni dei materiali (parasassi, reti, tettoie).
- e) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- f) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- g) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- h) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- i) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- j) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- k) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- l) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- m) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- n) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Realizzazione della viabilità del cantiere:

| | | |
|--|-------------------|-------------------|
| a) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| c) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| d) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere:

| | | |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

12) Interferenza nel periodo dal 10/12/2019 al 10/12/2019 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Realizzazione della viabilità del cantiere
- Allestimento di servizi sanitari del cantiere

Le lavorazioni su elencate, di cui la lavorazione Realizzazione della viabilità del cantiere è svolta dall'impresa **Scavi Autotrasporti srl**, sono eseguite rispettivamente dal 10/12/2019 al 10/12/2019, per 1 giorno lavorativo, e dal 10/12/2019 al 10/12/2019 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 10/12/2019 al 10/12/2019 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) Le macchine per il trasporto dei materiali devono procedere in prossimità dei posti di lavoro a passo d'uomo. Quando c'è un grosso affollamento di operai le operazioni di carico e scarico devono essere coadiuvate da personale a terra che in caso di necessità deve provvedere a interdire le zone di carico e scarico mediante recinzione provvisoria e apposita segnaletica.
- b) Durante le lavorazioni di scavo, le zone di operazione delle macchine per lo scavo devono essere interdette agli operai delle altre lavorazioni in svolgimento mediante recinzione provvisoria e apposita segnaletica.
- c) Si deve evitare la presenza d'operai nelle zone dove si presentano elevate concentrazioni di polveri dovute all'utilizzo delle attrezzature e macchine. Se ciò non è possibile, in tali zone, si deve installare un adeguato sistema per l'abbattimento delle polveri. Se necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale contro le polveri.
- d) Durante le lavorazioni che si svolgono contemporaneamente sulle opere provvisorie e a terra, i preposti delle rispettive imprese esecutrici devono coordinare i lavori in modo da impedire che i lavoratori siano posizionati sulla stessa verticale. Nelle zone dove ciò non è possibile, i preposti devono, prima dell'inizio dei lavori, verificare la presenza e l'efficacia dei sistemi di protezione per l'intercettazioni dei materiali (parasassi, reti, tettoie).
- e) I preposti delle imprese esecutrici devono vigilare e impedire a chiunque di sostare sotto la traiettoria di passaggio dei carichi. Nei giorni di particolare affollamento si devono recintare le zone interessate dalle operazioni di sollevamento e discesa dei carichi.
- f) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- g) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- h) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- i) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- j) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- k) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- l) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- m) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- n) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- o) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

*Rischi Trasmissibili:***Realizzazione della viabilità del cantiere:**

| | | |
|--|-------------------|-------------------|
| a) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| c) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| d) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

Allestimento di servizi sanitari del cantiere :

| | | |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| d) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

13) Interferenza nel periodo dal 11/12/2019 al 12/12/2019 per un totale di 2 giorni lavorativi. Fasi:

- Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi
- Formazione dipista di cantiere

Le lavorazioni su elencate, di cui la lavorazione Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi è svolta dall'impresa **Scavi Autotrasporti srl**, sono eseguite rispettivamente dal 11/12/2019 al 12/12/2019, per 2 giorni lavorativi, e dal 09/12/2019 al 07/01/2020 per 18 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 11/12/2019 al 12/12/2019 per 2 giorni lavorativi.

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- g) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- h) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- i) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- j) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- k) Nelle attività di stesura del manto bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.

Rischi Trasmissibili:

All'estensione di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi:

| | | |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| d) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

Formazione dipista di cantiere:

| | | |
|---|----------------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| d) Inalazione fumi, gas, vapori | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| e) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| f) Rumore per "Operatore rullo compressore" | Prob: PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

**14) Interferenza nel periodo dal 07/01/2020 al 07/01/2020 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:
- Riprofilamento del profilo del terreno
- Formazione dipista di cantiere**

Le lavorazioni su elencate, di cui la lavorazione Riprofilamento del profilo del terreno è svolta dall'impresa **Scavi Autotrasporti srl**, sono eseguite rispettivamente dal 07/01/2020 al 08/01/2020, per 2 giorni lavorativi, e dal 09/12/2019 al 07/01/2020 per 18 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 07/01/2020 al 07/01/2020 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- g) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- h) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- i) Nelle attività di stesura del manto bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.
- j) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- k) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Riprofilamento del profilo del terreno:

| | | |
|--|-------------------|-------------------|
| a) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| c) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| d) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

Formazione dipista di cantiere:

| | | |
|---|----------------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| d) Inalazione fumi, gas, vapori | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| e) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| f) Rumore per "Operatore rullo compressore" | Prob: PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

15) Interferenza nel periodo dal 27/01/2020 al 28/02/2020 per un totale di 25 giorni lavorativi. Fasi:
- Getto di calcestruzzo per micropali
- Perforazioni per micropali

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **Scavi Autotrasporti srl**, sono eseguite rispettivamente dal 27/01/2020 al 28/02/2020 per 25 giorni lavorativi, e dal 27/01/2020 al 28/02/2020 per 25 giorni lavorativi.
 Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 27/01/2020 al 28/02/2020 per 25 giorni lavorativi.

Coordinamento:

- a) Durante le lavorazioni che si svolgono contemporaneamente sulle opere provvisorie e a terra, i preposti delle rispettive imprese esecutrici devono coordinare i lavori in modo da impedire che i lavoratori siano posizionati sulla stessa verticale. Nelle zone dove ciò non è possibile, i preposti devono, prima dell'inizio dei lavori, verificare la presenza e l'efficacia dei sistemi di protezione per l'intercettazioni dei materiali (parasassi, reti, tettoie).
- b) Nelle zone di lavoro vicine a quelle dove si utilizza l'impianto di iniezione per miscele cementizie si deve evitare la presenza di altri operai a parte quelli interessati all'utilizzo dell'attrezzo. Nel caso ciò non è attuabile, tali zone devono essere protette mediante l'installazione di schermature intercettatrici di getti e schizzi e un adeguato sistema per l'abbattimento delle polveri. Se necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale.
- c) Le macchine per il trasporto dei materiali devono procedere in prossimità dei posti di lavoro a passo d'uomo. Quando c'è un grosso affollamento di operai le operazioni di carico e scarico devono essere coadiuvate da personale a terra che in caso di necessità deve provvedere a interdire le zone di carico e scarico mediante recinzione provvisoria e apposita segnaletica.
- d) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- f) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- g) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- h) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Getto di calcestruzzo per micropali :

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello

Prob: IMPROBABILE Ent. danno: LIEVE

Perforazioni per micropali :

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello
 - b) Investimento, ribaltamento
 - c) Investimento, ribaltamento
 - d) Rumore per "Operatore trivellatrice"
- SIGNIFICATIVO

Prob: IMPROBABILE Ent. danno: LIEVE
 Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE
 Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE
 Prob: POCO PROBABILE Ent. danno:

16) Interferenza nel periodo dal 27/01/2020 al 28/02/2020 per un totale di 25 giorni lavorativi. Fasi:
- Getto di calcestruzzo per micropali
- Posa ferri di armatura per micropali

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **Scavi Autotrasporti srl**, sono eseguite rispettivamente dal 27/01/2020 al 28/02/2020 per 25 giorni lavorativi, e dal 27/01/2020 al 28/02/2020 per 25 giorni lavorativi.
 Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 27/01/2020 al 28/02/2020 per 25 giorni lavorativi.

Coordinamento:

- a) Durante le lavorazioni che si svolgono contemporaneamente sulle opere provvisorie e a terra, i preposti delle rispettive imprese esecutrici devono coordinare i lavori in modo da impedire che i lavoratori siano posizionati sulla stessa verticale. Nelle zone dove ciò non è possibile, i preposti devono, prima dell'inizio dei lavori, verificare la presenza e l'efficacia dei sistemi di protezione per l'intercettazioni dei materiali (parasassi, reti, tettoie).
- b) Nelle zone di lavoro vicine a quelle dove si utilizza l'impianto di iniezione per miscele cementizie si deve evitare la presenza di altri operai a parte quelli interessati all'utilizzo dell'attrezzo. Nel caso ciò non è attuabile, tali zone devono essere protette mediante l'installazione di schermature intercettatrici di getti e schizzi e un adeguato sistema per l'abbattimento delle polveri. Se necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale.
- c) Le macchine per il trasporto dei materiali devono procedere in prossimità dei posti di lavoro a passo d'uomo. Quando c'è un grosso affollamento di operai le operazioni di carico e scarico devono essere coadiuvate da personale a terra che in caso di necessità deve provvedere a interdire le zone di carico e scarico mediante recinzione provvisoria e apposita segnaletica.
- d) I preposti delle imprese esecutrici devono vigilare e impedire a chiunque di sostare sotto la traiettoria di passaggio dei carichi. Nei giorni di particolare affollamento si devono recintare le zone interessate dalle operazioni di sollevamento e discesa dei carichi.
- e) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- f) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- g) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- h) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- i) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Getto di calcestruzzo per micropali :

| | | |
|---|-------------------|-------------------|
| a) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| Posa ferri di armatura per micropali : | | |
| a) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| b) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

17) Interferenza nel periodo dal 27/01/2020 al 28/02/2020 per un totale di 25 giorni lavorativi. Fasi:
- Perforazioni per micropali
- Posa ferri di armatura per micropali

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **Scavi Autotrasporti srl**, sono eseguite rispettivamente dal 27/01/2020 al 28/02/2020 per 25 giorni lavorativi, e dal 27/01/2020 al 28/02/2020 per 25 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 27/01/2020 al 28/02/2020 per 25 giorni lavorativi.

Coordinamento:

- a) Le macchine per il trasporto dei materiali devono procedere in prossimità dei posti di lavoro a passo d'uomo. Quando c'è un grosso affollamento di operai le operazioni di carico e scarico devono essere coadiuvate da personale a terra che in caso di necessità deve provvedere a interdire le zone di carico e scarico mediante recinzione provvisoria e apposita segnaletica.
- b) Durante le lavorazioni che si svolgono contemporaneamente sulle opere provvisorie e a terra, i preposti delle rispettive imprese esecutrici devono coordinare i lavori in modo da impedire che i lavoratori siano posizionati sulla stessa verticale. Nelle zone dove ciò non è possibile, i preposti devono, prima dell'inizio dei lavori, verificare la presenza e l'efficacia dei sistemi di protezione per l'intercettazione dei materiali (parasassi, reti, tettoie).
- c) I preposti delle imprese esecutrici devono vigilare e impedire a chiunque di sostare sotto la traiettoria di passaggio dei carichi. Nei giorni di particolare affollamento si devono recintare le zone interessate dalle operazioni di sollevamento e discesa dei carichi.
- d) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- e) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- f) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- g) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- h) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

| | | |
|--|----------------------|-------------------|
| Perforazioni per micropali : | | |
| a) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| d) Rumore per "Operatore trivellatrice" SIGNIFICATIVO | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: |
| Posa ferri di armatura per micropali : | | |
| a) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| b) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | 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.)

non sono previste più imprese sul cantiere, i lavoratori dovranno fare riferimento per ogni mansione al datore di lavoro.

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.)

Descrizione:

come già indicato non è prevista una sola impresa qualora in fase di aggiudicazione dei lavori si preveda alcune opere in subappalto sarà necessario rivedere alcuni aspetti del piano.

DISPOSIZIONI PER LA CONSULTAZIONE DEGLI RLS

Riunione di coordinamento tra RLS e CSE

ORGANIZZAZIONE SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO, ANTINCENDIO ED EVACUAZIONE DEI LAVORATORI

(punto 2.1.2, lettera h, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

In caso di emergenza a seconda della gravità dovranno essere immediatamente allertati i soccorsi e il datore di lavoro che a sua volta provvederà ad avvertire le figure professionali coinvolte e il responsabile del procedimento.

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;

si allegano, altresì:

- Tavole esplicative di progetto;
- Fascicolo con le caratteristiche dell'opera (per la prevenzione e protezione dei rischi);

INDICE

| | | |
|--|------|--------------------|
| Lavoro | pag. | 2 |
| Committenti | pag. | 3 |
| Responsabili | pag. | 4 |
| Imprese | pag. | 6 |
| Documentazione | pag. | 8 |
| Descrizione del contesto in cui è collocata l'area del cantiere | pag. | 9 |
| Descrizione sintetica dell'opera | pag. | 10 |
| Area del cantiere | pag. | 11 |
| Caratteristiche area del cantiere | pag. | 12 |
| Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere | pag. | 13 |
| Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante | pag. | 14 |
| Descrizione caratteristiche idrogeologiche | pag. | 15 |
| Organizzazione del cantiere | pag. | 16 |
| Segnaletica generale prevista nel cantiere | pag. | 23 |
| Lavorazioni e loro interferenze | pag. | 24 |
| • Allestimento del cantiere | pag. | 24 |
| • Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (fase) | pag. | 24 |
| • Realizzazione della viabilità del cantiere (fase) | pag. | 24 |
| • Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (fase) | pag. | 25 |
| • Allestimento di servizi sanitari del cantiere (fase) | pag. | 25 |
| • Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (fase) | pag. | 26 |
| • Realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere (fase) | pag. | 26 |
| • Realizzazione di impianto idrico del cantiere (fase) | pag. | 27 |
| • Formazione dipista di cantiere | pag. | 27 |
| • Riprofilamento del profilo del terreno | pag. | 28 |
| • Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti | pag. | 28 |
| • Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali | pag. | 29 |
| • Perforazioni per micropali | pag. | 29 |
| • Posa ferri di armatura per micropali | pag. | 29 |
| • Getto di calcestruzzo per micropali | pag. | 30 |
| • Cordolo antiscalzamento | pag. | 30 |
| • Realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a. (fase) | pag. | 30 |
| • Lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a. (fase) | pag. | 31 |
| • Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a. (fase) | pag. | 31 |
| • Realizzazione di scogliera (mezzi terrestri) | pag. | 32 |
| • Risistemazione in alveo | pag. | 32 |
| • Smobilizzo del cantiere | pag. | 33 |
| Rischi individuati nelle lavorazioni e relative misure preventive e protettive. | pag. | 34 |
| Attrezzature utilizzate nelle lavorazioni | pag. | 39 |
| Macchine utilizzate nelle lavorazioni | pag. | 44 |
| Potenza sonora attrezzature e macchine | pag. | 48 |
| Coordinamento generale del psc | pag. | 49 |
| Coordinamento delle lavorazioni e fasi | pag. | 50 |
| Coordinamento per uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva | pag. | 60 |
| Modalità organizzative della cooperazione, del coordinamento e della reciproca informazione tra le imprese/lavoratori autonomi | pag. | 61 |

| | | |
|---|------|--------------------|
| Disposizioni per la consultazione degli rls | pag. | 62 |
| Organizzazione servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori | pag. | 63 |
| Conclusioni generali | pag. | 64 |

Genova, 17/12/2019

Firma

| | | | | | |
|---------|-------------------|-------------------|----------------------|-------------------|------------------|
| 02/2021 | Rev AS BUILT | Ing. M. D'Ambrini | Geol. P. De Stefanis | Geol. G. Grassano | Arch. G. Cardona |
| 03/2020 | PRIMA EMISSIONE | Ing. M. D'Ambrini | Geol. P. De Stefanis | Geol. G. Grassano | Arch. G. Cardona |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'

Direttore Arch. Giuseppe CARDONA

SETTORE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI, VALLATE

Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO

Committente

Progetto SGI_19.09.00

CAPO PROGETTO Geol. Pietro De Stefanis

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE
Ing. Michele D'Ambrini

Rilievi
Integrazioni Ing. Michele D'Ambrini
Rilievi Arch. Ivano Bareggi

Progetto IDRAULICO
Ing. Marianna Reggio
Ing. Michele D'Ambrini

Computi metrici
Ing. Michele D'Ambrini

Studi Geologici
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Daniele Cavanna

Coordinamento per la Sicurezza (in fase di progettazione)
Ing. Michele D'Ambrini

Intervento/Opera

LAVORI DI SOMMA URGENZA PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRO-GEOLOGICO LUNGO UN TRATTO DEL T. CERUSA PRESSO L'ABITATO DI FIORINO

Municipio VII Ponente 07

Oggetto della tavola

Elenco dei prezzi unitari

N° prog. tav. N° tot. tav.

Scala Data
Novembre 2019

Livello Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE 20442

Codice PROGETTAZIONE SGI_19.09.00

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°
C01
E-G_Tec

ELENCO PREZZI

OGGETTO: Lavori di somma urgenza per la mitigazione del rischio idro-geologico lungo un tratto del T. Cerusa presso l'abitato di Fiorino

COMMITTENTE: Comune di Genova

Data, 26/10/2020

IL TECNICO
Ing, Michele D'Ambrini

| Num.Ord. TARIFFA | DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO | unità di misura | P R E Z Z O UNITARIO |
|------------------------------|--|-----------------------|-------------------------|
| <u>VOCIA MISURA</u> | | | |
| Nr. 1 10.A07.A10. 040 | Micropalo con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale, eseguito mediante perforazione a rotazione (ad elica) e successiva iniezione a gravità o bassa pressione, di miscela o malta cementizia dosata a q.6 di cemento per metro cubo di impasto, fino a due volte il volume teorico del foro, esclusa l'orditura in metallica liquidata con altro apposito prezzo d'elenco per diametro esterno pari a 160-199 mm. euro (ottantaquattro/65) | m | 84,65 |
| Nr. 2 10.A07.A30. 040 | Micropalo con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale eseguito mediante perforazione a rotopercolazione e successiva iniezione, a gravità o bassa pressione, di miscela o malta cementizia dosata a q.6 di cemento per metro cubo di impasto, fino a due volte il volume teorico del foro, esclusa l'orditura in metallica liquidata con altro apposito prezzo d'elenco per diametro esterno pari a 160-199 mm. euro (centootto/79) | m | 108,79 |
| Nr. 3 10.A07.A30. 050 | idem c.s. ...pari a 200-219 mm. euro (centodiciotto/59) | m | 118,59 |
| Nr. 4 10.A07.A60. 050 | Micropalo con andamento verticale o inclinato oltre i 20° dalla verticale, eseguito mediante perforazione a rotopercolazione e successiva iniezione, a gravità o bassa pressione, di miscela o malta cementizia dosata a q.6 di cemento per metro cubo di impasto, fino a due volte il volume teorico del foro, esclusa l'orditura in metallica liquidata con altro apposito prezzo d'elenco per diametro esterno pari a 200-219 mm. euro (centoventuno/61) | m | 121,61 |
| Nr. 5 10.A07.A90. 010 | Armatura metallica per micropali in tubi di acciaio S355 congiunti a mezzo saldatura o manicotto filettato. euro (due/07) | Kg | 2,07 |
| Nr. 6 10.A07.A90. 010 | Armatura metallica per micropali in tubi di acciaio S355 congiunti a mezzo saldatura o manicotto filettato. euro (due/07) | Kg | 2,07 |
| Nr. 7 10.T10.T50.0 10 | Fornitura e iniezione di boiaccia cementizia per il maggior volume di getto rispetto a quello già compreso nelle voci dei tiranti. euro (cinquecentosessantanove/30) | m³ | 569,30 |
| Nr. 8 10.T10.T90.0 10 | Orditura metallica per tiranti costituita da barre Dywidag, comprensiva di manicotti di giunzione, piastre di ripartizione e dado conico, comprese le operazioni di tensionamento. euro (sei/67) | Kg | 6,67 |
| Nr. 9 15.A10.A24. 010 | Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico del peso superiore a 5 t, in rocce sciolte. euro (cinque/66) | m³ | 5,66 |
| Nr. 10 15.A10.A24. 010 | Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico del peso superiore a 5 t, in rocce sciolte. euro (cinque/66) | m³ | 5,66 |
| Nr. 11 15.A10.A24. 010 | Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico del peso superiore a 5 t, in rocce sciolte. euro (cinque/66) | m³ | 5,66 |
| Nr. 12 15.B10.B10. 020 | Formazione di rilevato o riempimento. eseguito a strati dello spessore medio di 30 cm, con materiale, eseguito con mezzo meccanico, escluse: la fornitura dei materiali, la rullatura e l'innaffiatura. euro (sei/83) | m³ | 6,83 |
| Nr. 13 15.B10.B10. 020 | Formazione di rilevato o riempimento. eseguito a strati dello spessore medio di 30 cm, con materiale, eseguito con mezzo meccanico, escluse: la fornitura dei materiali, la rullatura e l'innaffiatura. euro (sei/83) | m³ | 6,83 |
| Nr. 14 20.A20.C02. 010 | Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC2, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm Classe di resistenza C25/30. RAPP. A/C 0,60 euro (centotrenta/30) | m³ | 130,30 |
| Nr. 15 20.A28.C05. 020 | Solo getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di elevazione. euro (trentasette/37) | m³ | 37,37 |
| Nr. 16 20.A74.A90. 010 | Sola posa in opera di pietra da taglio per rivestimento di muri di sostegno, zoccolature e simili, posta in opera con malta cementizia, inclusa sigillatura dei giunti, esclusa la fornitura della pietra Posata ad opus incertum, con pietre dello spessore di 10-15 cm euro (novantaotto/66) | m² | 98,66 |
| Nr. 17 20.A74.A90. 010 | Sola posa in opera di pietra da taglio per rivestimento di muri di sostegno, zoccolature e simili, posta in opera con malta cementizia, inclusa sigillatura dei giunti, esclusa la fornitura della pietra Posata ad opus incertum, con pietre dello spessore di 10-15 cm euro (novantaotto/66) | m² | 98,66 |
| Nr. 18 25.A05.A20. 010 | Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine e simili), di qualsiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra di pietrame, mattoni pieni, etc, escluso calcestruzzo semplice e armato, eseguita con mezzi meccanici. euro (trentacinque/81) | m³ | 35,81 |
| Nr. 19 | Calcestruzzo per usi non strutturali con classe di consistenza S4, dimensione massima degli aggregati di 32 mm classe di resistenza: | | |

| Num.Ord. TARIFFA | DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO | unità di misura | PREZZO UNITARIO |
|------------------------------|--|-----------------------|--------------------|
| 25.A20.B01. 030 | C16/20. euro (centoventisei/50) | m ³ | 126,50 |
| Nr. 20 25.A20.C02. 010 | Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC2, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm Classe di resistenza C25/30. RAPP. A/C 0,60 euro (centotrenta/30) | m ³ | 130,30 |
| Nr. 21 25.A20.C02. 040 | idem c.s. ...di resistenza C32/40. RAPP. A/C 0,55 euro (centoquarantaotto/01) | m ³ | 148,01 |
| Nr. 22 25.A20.C02. 040 | idem c.s. ...di resistenza C32/40. RAPP. A/C 0,55 euro (centoquarantaotto/01) | m ³ | 148,01 |
| Nr. 23 25.A20.C02. 040 | idem c.s. ...di resistenza C32/40. RAPP. A/C 0,55 euro (centoquarantaotto/01) | m ³ | 148,01 |
| Nr. 24 25.A28.A10. 010 | Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee realizzate con tavole in legname di abete e pino euro (quarantadue/69) | m ² | 42,69 |
| Nr. 25 25.A28.A10. 010 | Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee realizzate con tavole in legname di abete e pino euro (quarantadue/69) | m ² | 42,69 |
| Nr. 26 25.A28.A10. 010 | Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee realizzate con tavole in legname di abete e pino euro (quarantadue/69) | m ² | 42,69 |
| Nr. 27 25.A28.C05. 010 | Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione euro (ventinove/50) | m ³ | 29,50 |
| Nr. 28 25.A28.C05. 010 | Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione euro (ventinove/50) | m ³ | 29,50 |
| Nr. 29 25.A28.C05. 010 | Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione euro (ventinove/50) | m ³ | 29,50 |
| Nr. 30 25.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 euro (due/35) | Kg | 2,35 |
| Nr. 31 25.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 euro (due/35) | Kg | 2,35 |
| Nr. 32 25.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 euro (due/35) | Kg | 2,35 |
| Nr. 33 25.A95.C10. 010 | Esecuzione di microtrivellazioni per consolidamento di strutture in genere, eseguite a rotazione, con l'impiego di corone diamantate e circolazione di fluidi a dispersione, con recupero costante della carota di risulta della trivellazione, con verifica costante dell'orientamento perforativo, compresa la fornitura dell'acqua di raffreddamento per fori del diametro di 60 mm euro (settantaotto/33) | m | 78,33 |
| Nr. 34 46.9.NP.10 | Realizzazione di arginatura in massi di pietra naturale di seconda categoria posti in opera secondo le modalità e la geometria di progetto. Nel prezzo si intende compresa la movimentazione ed il rimaneggiamento dei massi in loco, la preparazione del fondo, l'intasamento dei vuoti mediante la provvista e posa di calcestruzzo Rck200, la deviazione delle acque e di ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte. euro (cinquantatre/26) | m3 | 53,26 |
| Nr. 35 46.9.NP.10 | Realizzazione di arginatura in massi di pietra naturale di seconda categoria posti in opera secondo le modalità e la geometria di progetto. Nel prezzo si intende compresa la movimentazione ed il rimaneggiamento dei massi in loco, la preparazione del fondo, l'intasamento dei vuoti mediante la provvista e posa di calcestruzzo Rck200, la deviazione delle acque e di ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte. euro (cinquantatre/26) | m3 | 53,26 |
| Nr. 36 75.A10.A20. 110 | Decespugliamento, con eliminazione di arbusti infestanti (rovi, vitalbe, piante lianose, ecc.), compresa l'eventuale cippatura o trinciatura, per interventi: Selettivo per interventi, oltre a 100 m ² euro (due/37) | m ² | 2,37 |
| Nr. 37 80.E10.A10. 010 | Costruzione di briglia in legname e pietrame, mediante formazione di struttura cellulare, realizzata con tondame di castagno scortecciato del diametro minimo 12-15 cm e lunghezza minima 2,00 m, fissata con chiodi e tondino di acciaio ad aderenza migliorata, compresa la formazione di idonei fori per il passaggio del tondino, la formazione di idonei incastri per ammorsamento dei singoli elementi, il riempimento a mano della struttura con pietrame di pezzatura idonea a strati di 50 cm circa di altezza, la formazione della | | |

| Num.Ord. TARIFFA | DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO | unità di misura | PREZZO UNITARIO |
|------------------------------|---|-----------------------|--------------------|
| | bocca a stramazzo (gaveta), rivestita con tondelli o mezzi tronchi di castagno convenientemente impermeabilizzati e i necessari trasporti e movimenti dei materiali, escluso lo scavo di fondazione e la fornitura del pietrame Costruzione di briglia in legname e pietrame, mediante formazione di struttura cellulare, realizzata con tondame di castagno scortecciato del diametro minimo 12-15 cm e lunghezza minima 2,00 m, fissata con chiodi e tondino di acciaio ad aderenza migliorata, compresa la formazione di idonei fori per il passaggio del tondino, la formazione di idonei incastri per ammassamento dei singoli elementi, il riempimento a mano della struttura con pietrame di pezzatura idonea a strati di 50 cm circa di altezza , la formazione della bocca a stramazzo (gaveta), rivestita con tondelli o mezzi tronchi di castagno convenientemente impermeabilizzati e i necessari trasporti e movimenti dei materiali, escluso lo scavo di fondazione e la fornitura del pietrame euro (centoottantatre/92) | m ³ | 183,92 |
| Nr. 38 95.A10.A10. 010 | Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate. Montaggio e smontaggio. euro (sette/13) | m | 7,13 |
| Nr. 39 95.A10.A10. 015 | idem c.s. ...calcestruzzo prefabbricate. Nolo valutato a metro giorno. (i giorni oltre il 500° non daranno più diritto ad alcuna contabilizzazione) euro (zero/10) | m | 0,10 |
| Nr. 40 95.C10.A10. 010 | Locale igienico costituito da un monoblocco in lamiera zincata preverniciata e coibentata completo di impianto elettrico idrico e di scarico dotato di wc completo di cassetta di cacciata valutato per impieghi fino a 12 mesi euro (ottocentoottantauno/77) | cad | 881,77 |
| Nr. 41 95.C10.A10. 050 | 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. euro (centosettantadue/50) | cad | 172,50 |
| Nr. 42 AT.N01.A10 .020 | Autocarro con portata da 7.1 t fino a 12 t euro (cinquantaotto/05) | h | 58,05 |
| Nr. 43 AT.N01.A10 .030 | Autocarro con portata da 18,01 t fino a 25,00 t euro (centoquattro/92) | h | 104,92 |
| Nr. 44 AT.N02.A20 .050 | Escavatore oltre 20 t fino a 30 t. euro (centoundici/61) | h | 111,61 |
| Nr. 45 AT.N09.S35. 010 | Autopompa per calcestruzzo euro (centoventuno/30) | h | 121,30 |
| Nr. 46 NP.01 | Pista di cantiere euro (ventidue/46) | m3 | 22,46 |
| Nr. 47 NP.02 | Inseriment tubi di deflusso e teli euro (trecentoottantadue/06) | m | 382,06 |
| Nr. 48 NP3 | Intasamento scogliera a gravità euro (duecentocinquantaquattro/67) | m3 | 254,67 |
| Nr. 49 NP4 | idem c.s.scogliera a pressione euro (quattrocentosessantasei/95) | m3 | 466,95 |
| Nr. 50 PR.A01.A15. 010 | Tout-venant di cava da 0 a 120 mm euro (ventisette/20) | m ³ | 27,20 |
| Nr. 51 PR.A05.A40. 010 | Tubi in acciaio Fe510C/S 355 J0 nero, senza saldatura euro (uno/14) | Kg | 1,14 |
| Nr. 52 PR.A12.L30. 010 | Tubi in lamiera di acciaio zincata ondulata, con acciaio S235JR, spessore compreso tra 2 e 20 mm euro (tre/48) | Kg | 3,48 |
| Nr. 53 RU.M01.A0 1.020 | Opere edili Operaio Specializzato euro (trentasei/99) | h | 36,99 |
| Nr. 54 RU.M01.A0 1.040 | Opere edili Operaio Comune euro (trenta/97) | h | 30,97 |
| | ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- | | |

| | | | | | |
|---------|-------------------|-------------------|----------------------|-------------------|------------------|
| 02/2021 | Rev AS BUILT | Ing. M. D'Ambrini | Geol. P. De Stefanis | Geol. G. Grassano | Arch. G. Cardona |
| 03/2020 | PRIMA EMISSIONE | Ing. M. D'Ambrini | Geol. P. De Stefanis | Geol. G. Grassano | Arch. G. Cardona |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'

Direttore Arch. Giuseppe CARDONA

SETTORE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI, VALLATE

Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO

Committente

Progetto SGI_19.09.00

CAPO PROGETTO Geol. Pietro De Stefanis

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE
Ing. Michele D'Ambrini

Rilievi
Integrazioni Ing. Michele D'Ambrini
Rilievi Arch. Ivano Bareggi

Progetto IDRAULICO
Ing. Marianna Reggio
Ing. Michele D'Ambrini

Computi metrici
Ing. Michele D'Ambrini

Studi Geologici
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Daniele Cavanna

Coordinamento per la Sicurezza (in fase di progettazione)
Ing. Michele D'Ambrini

Intervento/Opera

LAVORI DI SOMMA URGENZA PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRO-GEOLOGICO LUNGO UN TRATTO DEL T. CERUSA PRESSO L'ABITATO DI FIORINO

Municipio VII Ponente 07

Oggetto della tavola

Computo metrico estimativo

N° prog. tav. N° tot. tav.

Scala Data
Novembre 2019

Livello Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE 20442

Codice PROGETTAZIONE SGI_19.09.00

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°
C02
E-G_Tec

COMPUTO METRICO

OGGETTO: Lavori di somma urgenza per la mitigazione del rischio idro-geologico lungo un tratto del T. Cerusa presso l'abitato di Fiorino

COMMITTENTE: Comune di Genova

Data, 26/10/2020

IL TECNICO
Ing, Michele D'Ambrini

| Num.Ord. TARIFFA | DESIGNAZIONE DEI LAVORI | DIMENSIONI | | | | Quantità | IMPORTI | |
|--------------------------|--|------------|--------|-------|--------|----------|----------|-----------|
| | | par.ug. | lung. | larg. | H/peso | | unitario | TOTALE |
| | R I P O R T O | | | | | | | 868,02 |
| | LAVORI A MISURA | | | | | | | |
| 2 NP.01 | Pista di cantiere Pista di cantiere DISCESA DA AREA CANTIERE A ALVEO | 0,50 | 65,00 | 5,000 | 10,000 | 1'625,00 | | |
| | SOMMANO m3 | | | | | 1'625,00 | 22,46 | 36'497,50 |
| 3 NP.01 | Pista di cantiere Pista di cantiere DA DISCESA A SCOGLIERA | | 145,00 | 5,000 | 0,600 | 435,00 | | |
| | SOMMANO m3 | | | | | 435,00 | 22,46 | 9'770,10 |
| 4 NP.01 | Pista di cantiere Pista di cantiere ZONA SCOGLIERA | | 25,00 | 6,000 | 1,000 | 150,00 | | |
| | SOMMANO m3 | | | | | 150,00 | 22,46 | 3'369,00 |
| 5 PR.A01.A15. 010 | Tout-venant 0-120 Tout-venant di cava da 0 a 120 mm PISTA DA AREA CANTIERE A SCOGLIERA | | | | | 58,76 | | |
| | SOMMANO m ³ | | | | | 58,76 | 27,20 | 1'598,27 |
| 6 NP.02 | Inseriment tubi di deflusso e teli Inseriment tubi di deflusso e teli | | | | | 12,00 | | |
| | SOMMANO m | | | | | 12,00 | 382,06 | 4'584,72 |
| 7 NP3 | Intasamento scogliera a gravità Intasamento scogliera a gravità | | | | | 56,00 | | |
| | SOMMANO m3 | | | | | 56,00 | 254,67 | 14'261,52 |
| 8 NP4 | Intasamento scogliera a pressione Intasamento scogliera a pressione | | | | | 25,00 | | |
| | SOMMANO m3 | | | | | 25,00 | 466,95 | 11'673,75 |
| 9 NP.01 | Pista di cantiere Pista di cantiere DA SCOGLIERA A BRIGLIA DI VALLE | | 140,00 | 5,000 | 0,600 | 420,00 | | |
| | SOMMANO m3 | | | | | 420,00 | 22,46 | 9'433,20 |
| 10 75.A10.A20. 110 | Decespugliamento Selettivo per interventi oltre 100 m ² Decespugliamento, con eliminazione di arbusti infestanti (rovi, vitalbe, piante lianose, ecc.), compresa l'eventuale cippatura o trinciatura, per interventi: Selettivo per interventi, oltre a 100 m ² PISTA CANTIERE DA SCOGLIERA A BRIGLIA DI VALLE | | | | | 900,00 | | |
| | SOMMANO m ² | | | | | 900,00 | 2,37 | 2'133,00 |
| 11 NP.01 | Pista di cantiere Pista di cantiere | | | | | | | |
| | A R I P O R T A R E | | | | | | | 94'189,08 |

| Num.Ord. TARIFFA | DESIGNAZIONE DEI LAVORI | DIMENSIONI | | | | Quantità | IMPORTI | |
|--------------------------|--|------------|-------|-------|--------|----------|----------|------------|
| | | par.ug. | lung. | larg. | H/peso | | unitario | TOTALE |
| | R I P O R T O | | | | | | | 94'189,08 |
| | RIFACIMENTO PISTA CANTIERE (MAGGIO) | | 37,00 | 5,000 | 0,600 | 111,00 | | |
| | SOMMANO m3 | | | | | 111,00 | 22,46 | 2'493,06 |
| 12 25.A05.A20. 010 | Demol. strut. murarie ester. pietr. e/o mattoni mezzo mecc. Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine e simili), di qualsiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra di pietrame, mattoni pieni, etc, escluso calcestruzzo semplice e armato, eseguita con mezzi meccanici. | | 9,90 | 1,200 | 2,550 | 30,29 | | |
| | SOMMANO m3 | | | | | 30,29 | 35,81 | 1'084,68 |
| 13 10.A07.A30. 040 | Micr vert incl < 20° perf rotoperc iniez grav.diam160-199mm Micropalo con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale eseguito mediante perforazione a rotopercolazione e successiva iniezione, a gravità o bassa pressione, di miscela o malta cementizia dosata a q.6 di cemento per metro cubo di impasto, fino a due volte il volume teorico del foro, esclusa l'orditura in metallica liquidata con altro apposito prezzo d'elenco per diametro esterno pari a 160-199 mm. | | | | | | | |
| | MICROPALE BRIGLIA DI VALLE | 19,00 | 6,00 | | | 114,00 | | |
| | MICROPALE BRIGLIA DI VALLE | 9,00 | 8,00 | | | 72,00 | | |
| | SOMMANO m | | | | | 186,00 | 108,79 | 20'234,94 |
| 14 10.A07.A90. 010 | Armat micropali tubi S355 giunti saldati o manicotto filett Armatura metallica per micropali in tubi di acciaio S355 congiunti a mezzo saldatura o manicotto filettato. | | | | | | | |
| | MICROPALI BRIGLIA DI VALLE | 186,00 | | | 22,600 | 4'203,60 | | |
| | SOMMANO Kg | | | | | 4'203,60 | 2,07 | 8'701,45 |
| 15 25.A20.C02. 010 | Calcestruzzo XC2 S4 C25/30. RAPP. A/C 0,60 Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC2, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm Classe di resistenza C25/30. RAPP. A/C 0,60 | | | | | | | |
| | BRIGLIA DI VALLE - BASE | | 14,60 | 1,300 | 0,700 | 13,29 | | |
| | BRIGLIA DI VALLE - ELEVAZIONE | | 14,60 | 0,500 | 1,690 | 12,34 | | |
| | SOMMANO m3 | | | | | 25,63 | 130,30 | 3'339,59 |
| 16 25.A28.A10. 010 | Casseforme tavole abete - fondazioni Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee realizzate con tavole in legname di abete e pino | | | | | | | |
| | BRIGLIA DI VALLE - BASE | 2,00 | 14,60 | | 1,000 | 29,20 | | |
| | BRIGLIA DI VALLE - ELEVAZIONE | 2,00 | 14,60 | | 1,690 | 49,35 | | |
| | SOMMANO m2 | | | | | 78,55 | 42,69 | 3'353,30 |
| 17 25.A28.C05. 010 | Getto in opera cls - fondazioni Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione | | | | | | | |
| | BRIGLIA DI VALLE - BASE | | 14,60 | 1,300 | 0,700 | 13,29 | | |
| | SOMMANO m3 | | | | | 13,29 | 29,50 | 392,06 |
| 18 20.A28.C05. 020 | Getto in opera cls - elevazioni. Solo getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di elevazione. | | | | | | | |
| | BRIGLIA DI VALLE - ELEVAZIONE | | 14,60 | 0,500 | 1,690 | 12,34 | | |
| | A R I P O R T A R E | | | | | 12,34 | | 133'788,16 |

| Num.Ord. TARIFFA | DESIGNAZIONE DEI LAVORI | DIMENSIONI | | | | Quantità | IMPORTI | |
|--------------------------|---|------------|-------|-------|----------|----------|----------|------------|
| | | par.ug. | lung. | larg. | H/peso | | unitario | TOTALE |
| | R I P O R T O | | | | | 12,34 | | 133'788,16 |
| | SOMMANO m³ | | | | | 12,34 | 37,37 | 461,15 |
| 19 25.A28.F05. 005 | Acciaio B450C diam.da 6 a 50 mm Armature in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C in barre ad aderenza migliorata, diametri da 6 mm a 50 mm BRIGLIA DI VALLE - ARMATURA | | | | 2400,000 | 2'400,00 | | |
| | SOMMANO Kg | | | | | 2'400,00 | 2,35 | 5'640,00 |
| 20 20.A74.A90. 010 | Solo posa pietra rivest muri spes pietre 10-15 cm opus incer Sola posa in opera di pietra da taglio per rivestimento di muri di sostegno, zoccolature e simili, posta in opera con malta cementizia, inclusa sigillatura dei giunti, esclusa la fornitura della pietra Posata ad opus incertum, con pietre dello spessore di 10-15 cm BRIGLIA DI VALLE . RIVESTIMENTO | | 14,60 | | 1,690 | 24,67 | | |
| | SOMMANO m² | | | | | 24,67 | 98,66 | 2'433,94 |
| 21 25.A20.B01. 030 | Calcestruzzo uso non strutturale S4, classe resist.C16/20. Calcestruzzo per usi non strutturali con classe di consistenza S4, dimensione massima degli aggregati di 32 mm classe di resistenza: C16/20. PLATEA MASSI SOTTO BRIGLIA | | | | | 33,00 | | |
| | SOMMANO m³ | | | | | 33,00 | 126,50 | 4'174,50 |
| 22 25.A28.C05. 010 | Getto in opera cls - fondazioni Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione PLATEA MASSI SOTTO BRIGLIA | | | | | 33,00 | | |
| | SOMMANO m³ | | | | | 33,00 | 29,50 | 973,50 |
| 23 25.A20.B01. 030 | Calcestruzzo uso non strutturale S4, classe resist.C16/20. Calcestruzzo per usi non strutturali con classe di consistenza S4, dimensione massima degli aggregati di 32 mm classe di resistenza: C16/20. SOGLIE IN MASSI | | | | | 50,00 | | |
| | SOMMANO m³ | | | | | 50,00 | 126,50 | 6'325,00 |
| 24 25.A28.C05. 010 | Getto in opera cls - fondazioni Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione SOGLIE IN MASSI | | | | | 50,00 | | |
| | SOMMANO m³ | | | | | 50,00 | 29,50 | 1'475,00 |
| | Parziale LAVORI A MISURA euro | | | | | | | 154'403,23 |
| | ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- | | | | | | | |
| | A R I P O R T A R E | | | | | | | 155'271,25 |

| Num.Ord. TARIFFA | DESIGNAZIONE DEI LAVORI | DIMENSIONI | | | | Quantità | IMPORTI | |
|------------------------------|--|------------|-------|-------|--------|----------|----------|------------|
| | | par.ug. | lung. | larg. | H/peso | | unitario | TOTALE |
| | R I P O R T O | | | | | | | 155'271,25 |
| | LAVORI IN ECONOMIA | | | | | | | |
| 25 LISTA ECONOMIE 1 | Settimana n° 31 del 2020 - GETTO BASE 1° PEZZO - BRIGLIA DI VALLE Settimana n° 31 del 2020 - GETTO BASE 1° PEZZO - BRIGLIA DI VALLE SOMMANO n. | | | | | 1,00 | 363,87 | 363,87 |
| 26 LISTA ECONOMIE 2 | Settimana n° 32 del 2020 - GETTO ELEVAZIONE- 1° PARTE - GETTO BASE E ELEVAZIONE - 2° PARTE - BRIGLIA DI VALLE Settimana n° 32 del 2020 - GETTO ELEVAZIONE- 1° PARTE - GETTO BASE E ELEVAZIONE - 2° PARTE - BRIGLIA DI VALLE SOMMANO n. | | | | | 1,00 | 1'091,60 | 1'091,60 |
| 27 LISTA ECONOMIE 3 | Settimana n° 35 del 2020 - PREDISPOSIZIONE SOGLIA IN MASSI A VALLE DELLA BRIGLIA Settimana n° 35 del 2020 - PREDISPOSIZIONE SOGLIA IN MASSI A VALLE DELLA BRIGLIA SOMMANO n. | | | | | 1,00 | 1'785,77 | 1'785,77 |
| 28 LISTA ECONOMIE 4 | Settimana n° 36 del 2020 - PREDISPOSIZIONE SOGLIA IN MASSI A VALLE DELLA BRIGLIA Settimana n° 36 del 2020 - PREDISPOSIZIONE SOGLIA IN MASSI A VALLE DELLA BRIGLIA SOMMANO n. | | | | | 1,00 | 2'377,60 | 2'377,60 |
| 29 LISTA ECONOMIE 5 | Settimana n° 38 del 2020 - REALIZZAZIONE SETTI IN MASSI AI PIEDI DELLA SCOGLIERA Settimana n° 38 del 2020 - REALIZZAZIONE SETTI IN MASSI AI PIEDI DELLA SCOGLIERA SOMMANO n. | | | | | 1,00 | 892,89 | 892,89 |
| 30 LISTA ECONOMIE 6 | Settimana n° 39 del 2020 1 - REALIZZAZIONE SETTI MASSI AI PIEDI DELLA SCOGLIERA 2 - DEMOLIZIONE MONCONE BRIGLIA DI MONTE 3 - POSIZIONAMENTO MASSI BASE MURO SPONDA DX 4 - SOTTOMURAZIONE DELLA SPALLA DX PONTICELLO PEDONALE 5 - RIMOZIONE PISTA 6 - MOVIMENTO MATERIALE ALVEOSO SOMMANO n. | | | | | 1,00 | 6'393,00 | 6'393,00 |
| 31 LISTA ECONOMIE 7 | Settimana n° 41 del 2020 1 - SPOSTAMENTO MASSI RIO PRESSO AREA CANTIERE 2 - RIMOZIONE/MOVIMENTAZIONE MATERIALE IN ALVEO SOMMANO n. | | | | | 1,00 | 2'922,56 | 2'922,56 |
| | Parziale LAVORI IN ECONOMIA euro | | | | | | | 15'827,29 |
| | T O T A L E euro | | | | | | | 171'098,54 |
| | Data, 26/10/2020 | | | | | | | |
| | A R I P O R T A R E | | | | | | | |

| | | | | | |
|---------|-------------------|----------------------|----------------|-------------------|------------------|
| 02/2021 | Rev AS BUILT | Geol. P. De Stefanis | Geol. Grassano | Geol. G. Grassano | Arch. G. Cardona |
| 03/2020 | PRIMA EMISSIONE | Geol. P. De Stefanis | Geol. Grassano | Geol. G. Grassano | Arch. G. Cardona |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'

Direttore Arch. Giuseppe CARDONA

SETTORE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI, VALLATE

Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO

Committente

Progetto SGI_19.09.00

CAPO PROGETTO Geol. Pietro De Stefanis

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE
Ing. Michele D'Ambrini

Rilievi
Integrazioni Ing. Michele D'Ambrini
Rilievi Arch. Ivano Bareggi

Progetto IDRAULICO
Ing. Marianna Reggio
Ing. Michele D'Ambrini

Computi metrici
Ing. Michele D'Ambrini

Studi Geologici
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Daniele Cavanna

Coordinamento per la Sicurezza (in fase di progettazione)
Ing. Michele D'Ambrini

Intervento/Opera

LAVORI DI SOMMA URGENZA PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRO-GEOLOGICO LUNGO UN TRATTO DEL T. CERUSA PRESSO L'ABITATO DI FIORINO

Municipio VII Ponente 07

N° prog. tav. N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Quadro economico

Scala Data
Novembre 2019

Tavola N°
C03
E-G_Tec

Livello Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE 20442

Codice PROGETTAZIONE SGI_19.09.00

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

QUADRO ECONOMICO FINANZIARIO DEGLI INTERVENTI A CONSUNTIVO

Interventi SU T. Cerusa Fiorino

CONSUNTIVO LAVORI IN APPALTO (A)

| | | |
|---|----------|-------------------|
| Importo lavori a misura | € | 154.403,23 |
| oneri della sicurezza | € | 868,02 |
| opere in economia | € | 15.827,29 |
| Totale importo lavori | € | 171.098,54 |
| <i>ribasso 25% su lavori a misura</i> | -€ | 38.600,81 |
| <i>ribasso 25% su lavori in economia (da applicare su 3.315,61)</i> | -€ | 828,90 |
| Totale importo lavori con ribasso | € | 131.668,83 |

CONSUNTIVO SOMME A DISPOSIZIONE DELLA AMMINISTRAZIONE (B)**Spese tecniche - IVA inclusa**

Progettazione, coordinamento sicurezza, collaudo, rilievi € 18.427,65

TOTALE SPESE TECNICHE € **18.427,65****Oneri aggiuntivi - IVA inclusa**

Incentivo ex art 113 D.Lgs 50/2016 [2% su importo base gara] € 5.100,00

Somme per imprevisti

Acquisizione di aree, espropri, accordi bonari e indennizzi € -

TOTALE ONERI AGGIUNTIVI € **5.100,00****Imposte di legge**

IVA sulle spese tecniche (22%)

IVA sui lavori in appalto (22%) € 28.967,14

TOTALE IMPOSTE DI LEGGE € **28.967,14****Totale somme a disposizione della Amministrazione** € **52.494,79****CONSUNTIVO FINANZIAMENTO DELL'OPERA**

Consuntivo Lavori in appalto (A) € 131.668,83

Consuntivo Somme a disposizione (B) € 52.494,79

Totale finanziamento (A+B) a consuntivo € **184.163,62**

| | | | | | |
|---------|-------------------|-------------------|----------------------|-------------------|------------------|
| 02/2021 | Rev AS BUILT | Ing. M. D'Ambrini | Geol. P. De Stefanis | Geol. G. Grassano | Arch. G. Cardona |
| 03/2020 | PRIMA EMISSIONE | Ing. M. D'Ambrini | Geol. P. De Stefanis | Geol. G. Grassano | Arch. G. Cardona |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'

Direttore Arch. Giuseppe CARDONA

SETTORE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI, VALLATE

Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO

Committente

Progetto SGI_19.09.00

CAPO PROGETTO Geol. Pietro De Stefanis

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE
Ing. Michele D'Ambrini

Rilievi
Integrazioni Ing. Michele D'Ambrini
Rilievi Arch. Ivano Bareggi

Progetto IDRAULICO
Ing. Marianna Reggio
Ing. Michele D'Ambrini

Computi metrici
Ing. Michele D'Ambrini

Studi Geologici
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Daniele Cavanna

Coordinamento per la Sicurezza (in fase di progettazione)
Ing. Michele D'Ambrini

Intervento/Opera

LAVORI DI SOMMA URGENZA PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRO-GEOLOGICO LUNGO UN TRATTO DEL T. CERUSA PRESSO L'ABITATO DI FIORINO

Municipio VII Ponente 07

N° prog. tav. N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Analisi nuovi prezzi

Scala Data
Novembre 2019

Tavola N°

C04
E-G_Tec

Livello Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE 20442

Codice PROGETTAZIONE SGI_19.09.00

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

ANALISI DEI PREZZI

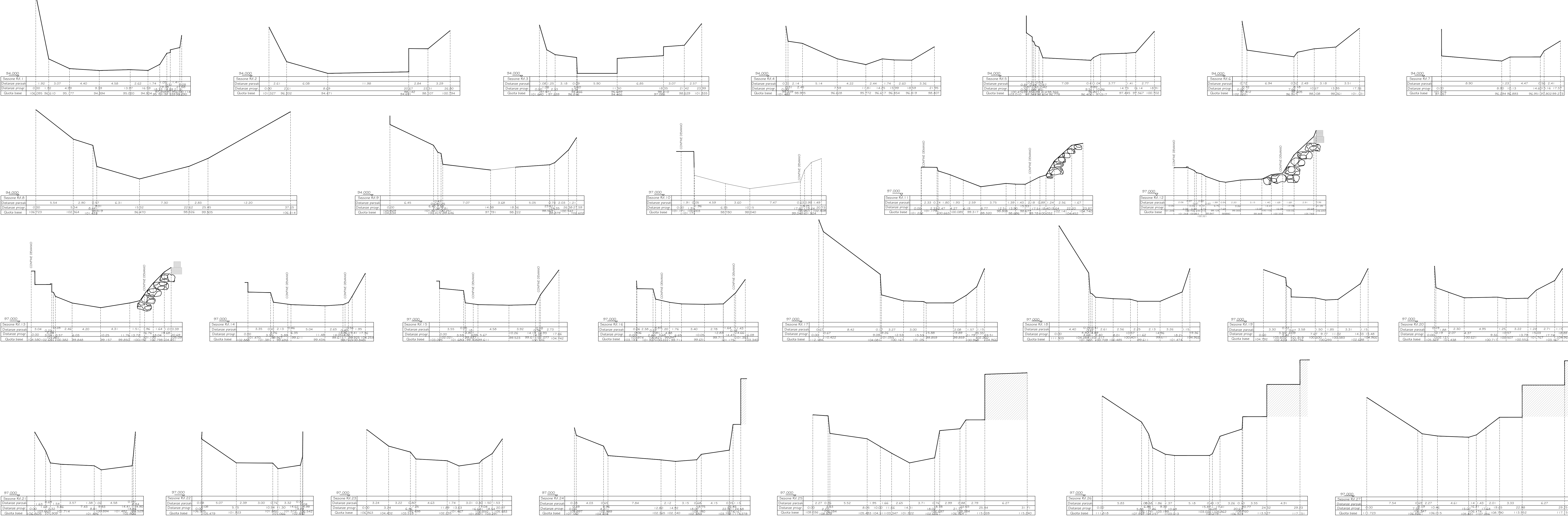
OGGETTO: Lavori di somma urgenza per la mitigazione del rischio idro-geologico lungo un tratto del T. Cerusa presso l'abitato di Fiorino

COMMITTENTE: Comune di Genova

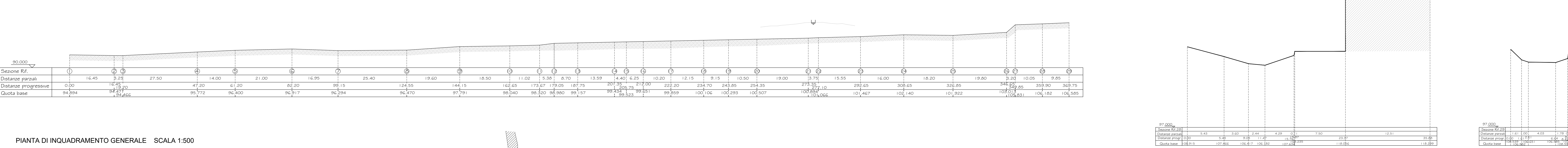
Data, 26/10/2020

IL TECNICO
Ing, Michele D'Ambrini

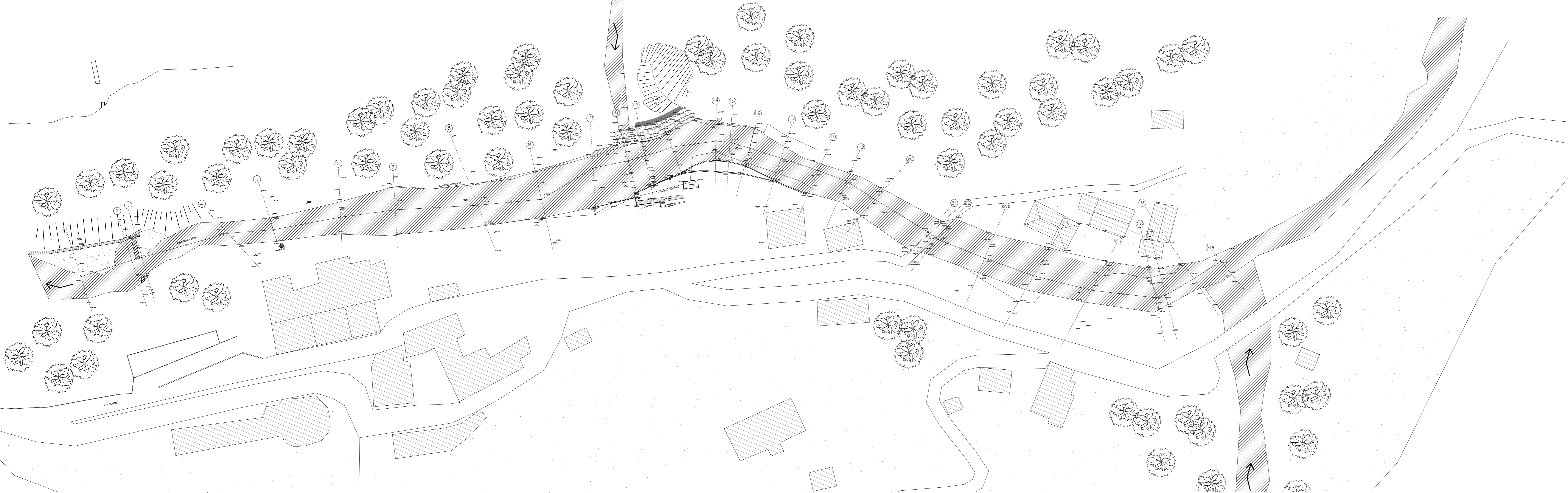
SEZIONI TRASVERSALI SCALA 1:200



PROFILO LONGITUDINALE SCALA 1:500



PIANTA DI INQUADRAMENTO GENERALE SCALA 1:500

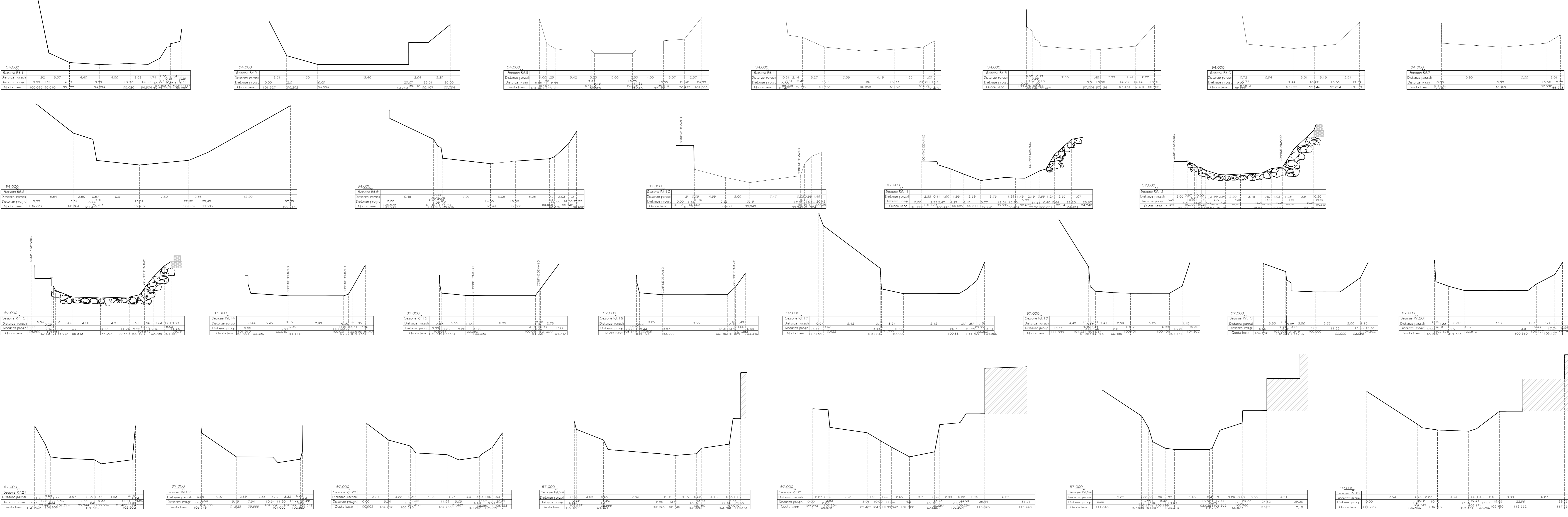


| | | | | | |
|---------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 02/2020 | PRIMA EMISSIONE | Ing. M. D'Ambrosi | Geol. P. De Stefano | Geol. G. Grassano | Arch. G. Cardona |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

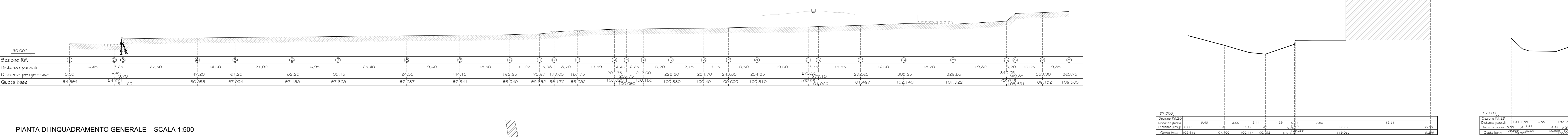
| | | | |
|--|--|---|---|
| COMUNE DI GENOVA | | | |
| DIREZIONE PROGETTI PER LA CITA' | | Direttore: Arch. Giuseppe CARDONA | |
| SETTORE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI, VALLATE | | Responsabile: Geol. Giorgio GRASSANO | |
| Comittente | | Progetto: SGI_19.09.00 | |
| CAPO PROGETTO | Geol. Pietro De Stefano | RESPONSABILE LAVORO PROCEDIMENTO | Geol. Giorgio Grassano |
| Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE | Ing. Michele D'Ambrosi | Rilievi | Integratori: Ing. Michele D'Ambrosi Rilievi: Arch. Ivano Barozzi |
| Progetto IDRAULICO | Ing. Marianna Reggio Ing. Michele D'Ambrosi | Campi meteo | Ing. Michele D'Ambrosi |
| Studi Geologici | Geol. Pietro De Stefano | Coordinamento per la Sicurezza (in fase di progettazione) | Ing. Michele D'Ambrosi |

| | | | |
|---|---------------|------------------------------------|---------------------|
| Intervento/Opera | Municipio | VII Ponente | 07 |
| LAVORI DI SOMMA URGENZA PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRO-GEOLOGICO LUNGO UN TRATTO DEL T. CERUSA PRESSO L'ABITATO DI FIORINO | | | |
| Oggetto della tavola | N° prog. tav. | N° tot. tav. | 3 |
| STATO PRE-INTERVENTO - PLANIMETRIA E SEZIONI | Scale | Data | Novembre 2020 |
| Livello: Progettazione | | ESECUTIVO | |
| Codice MOGE: 20442 | | Codice PROGETTAZIONE: SGI_19.09.00 | Codice OPERA: _____ |
| Codice ARCHIVIO: _____ | | TAV.01 E-G. Tec | |

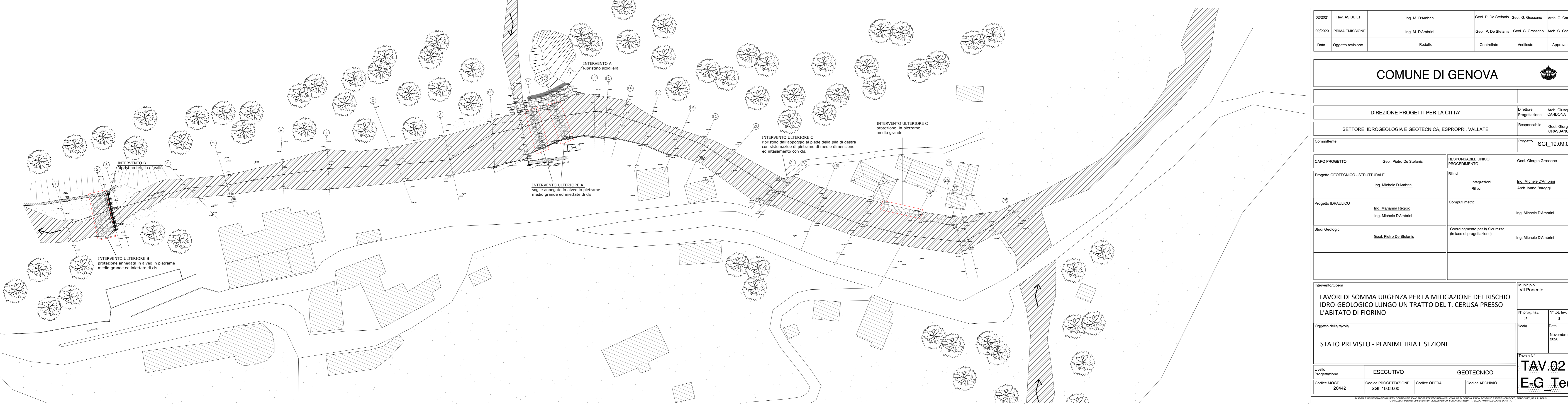
SEZIONI TRASVERSALI SCALA 1:200



PROFILO LONGITUDINALE SCALA 1:500



PIANTA DI INQUADRAMENTO GENERALE SCALA 1:500

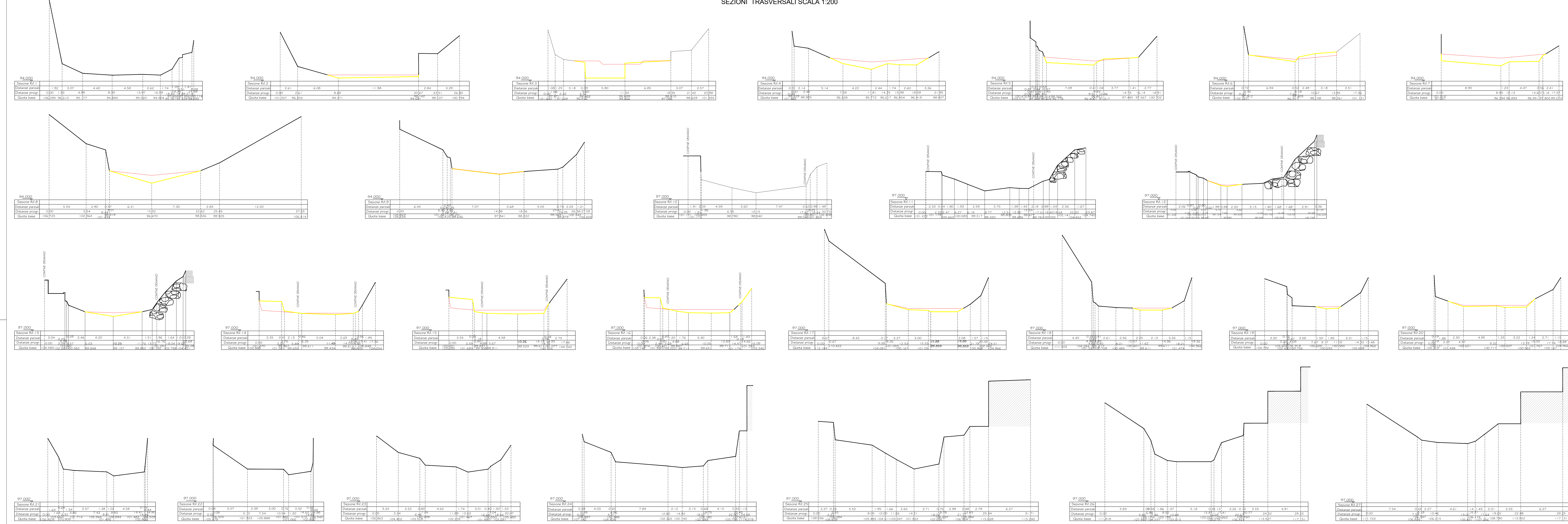


| | | | | | |
|---------|-------------------|-------------------|----------------------|-------------------|------------------|
| 02/2021 | Rev. AS BUILT | Ing. M. D'Ambrini | Geol. P. De Stefanis | Geol. G. Grassano | Arch. G. Cardona |
| 02/2020 | PRIMA EMISSIONE | Ing. M. D'Ambrini | Geol. P. De Stefanis | Geol. G. Grassano | Arch. G. Cardona |
| Data | oggetto revisione | Realizzato | Controllato | Verificato | Approvato |

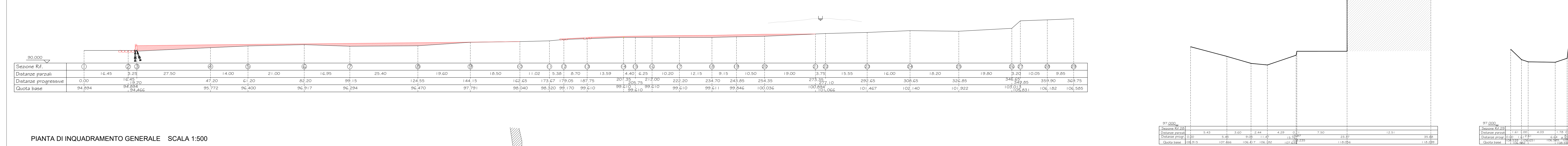
| | | | |
|--|--|---|--|
| COMUNE DI GENOVA | | | |
| DIREZIONE PROGETTI PER LA CITA' | | | |
| SETTORE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI, VALLATE | | Responsabile: Geol. Giorgio GRASSANO | |
| Comittente: | | Progetto: SGI_19.09.00 | |
| CAPO PROGETTO | Geol. Pietro De Stefanis | RESPONSABILE LUNGO PROCEDIMENTO | Geol. Giorgio Grassano |
| Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE | Rilievi: Ing. Michele D'Ambrini | Rilievi | Integratori: Ing. Michele D'Ambrini Arch. Ivano Barozzi |
| Progetto IDRAULICO | Ing. Marianna Reggio Ing. Michele D'Ambrini | Computi meteo | Ing. Michele D'Ambrini |
| Studi Geologici | Geol. Pietro De Stefanis | Coordinamento per la Sicurezza (in fase di progettazione) | Ing. Michele D'Ambrini |

| | | | | | |
|--|-------|----------------------|--------------|--------------|-----------------|
| Intervento/Opera | | Municipio | V. Pontello | 07 | |
| LAVORI DI SOMMA URGENZA PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRO-GEOLGICO LUNGO UN TRATTO DEL T. CERUSA PRESSO L'ABITATO DI FIORINO | | | | | |
| Oggetto della tavola | | N° prog. tav. | 2 | N° tot. tav. | 3 |
| STATO PREVISTO - PLANIMETRIA E SEZIONI | | Scale | Data | | Novembre 2020 |
| Livello Progettazione | | ESECUTIVO | GEOTECNICO | | TAV.02 |
| Codice MOGE | 20442 | Codice PROGETTAZIONE | SGI_19.09.00 | Codice OPERA | Codice ARCHIVIO |

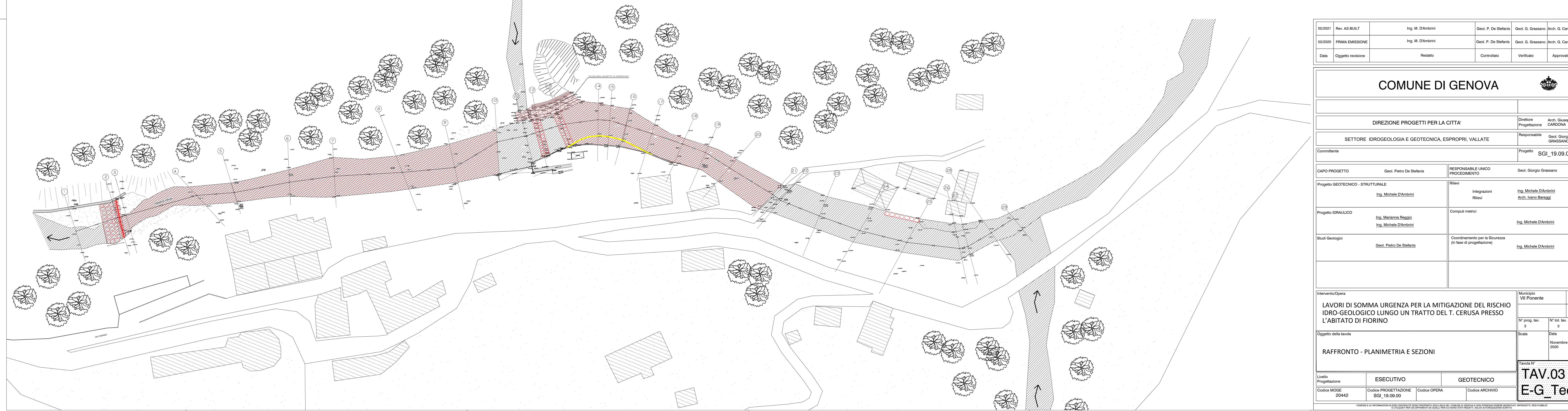
SEZIONI TRASVERSALI SCALA 1:200



PROFILO LONGITUDINALE SCALA 1:500



PIANTA DI INQUADRAMENTO GENERALE SCALA 1:500



| | | | | | |
|---------|-------------------|-------------------|----------------------|-------------------|------------------|
| 02/2021 | Rev. AS BUILT | Ing. M. D'Ambrisi | Geol. P. De Stefanis | Geol. G. Grassano | Arch. G. Cardona |
| 02/2020 | PRIMA EMISSIONE | Ing. M. D'Ambrisi | Geol. P. De Stefanis | Geol. G. Grassano | Arch. G. Cardona |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITA'

SETTORE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI, VALLATE

Comittente: **SGI_19.09.00**

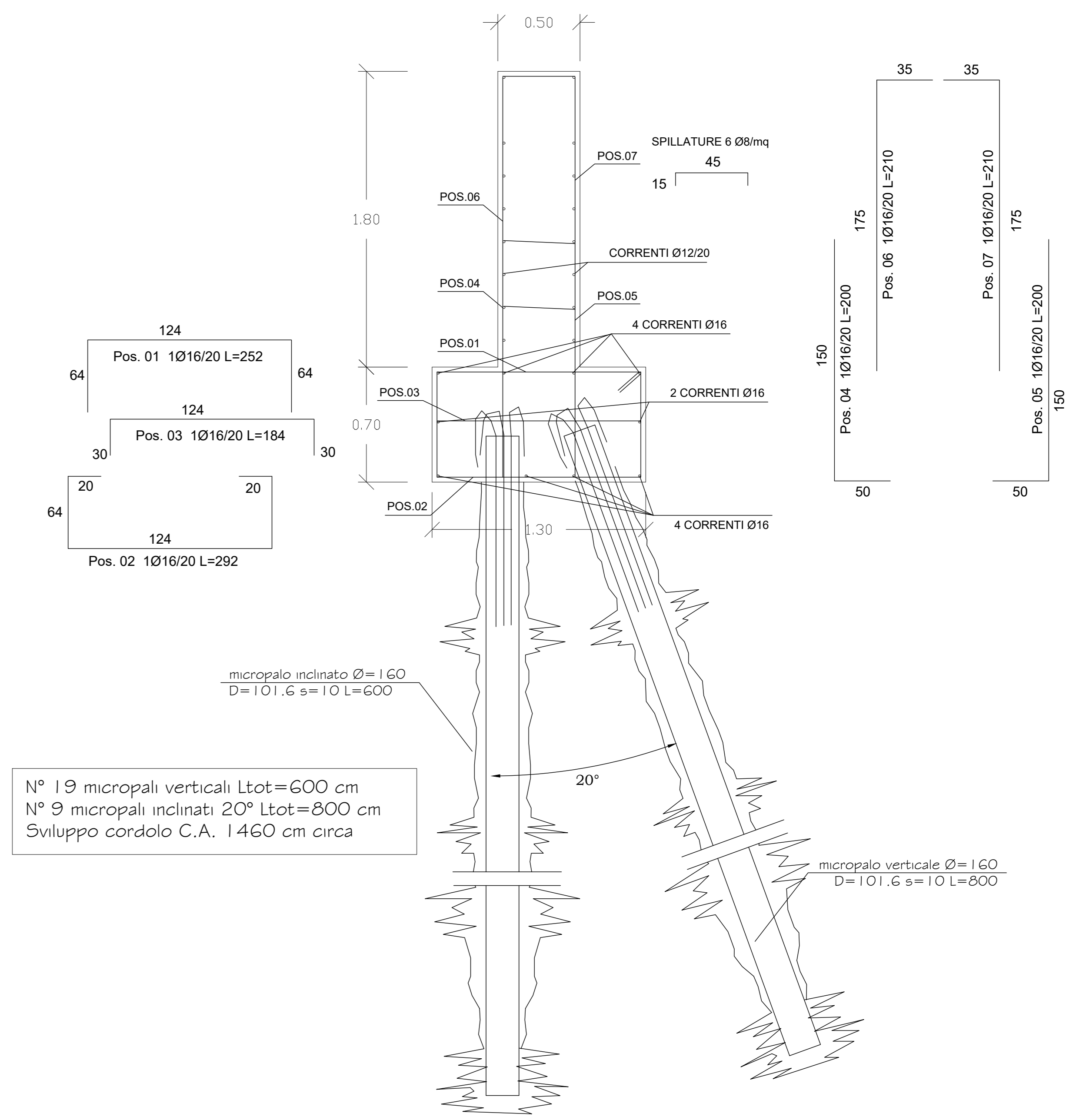
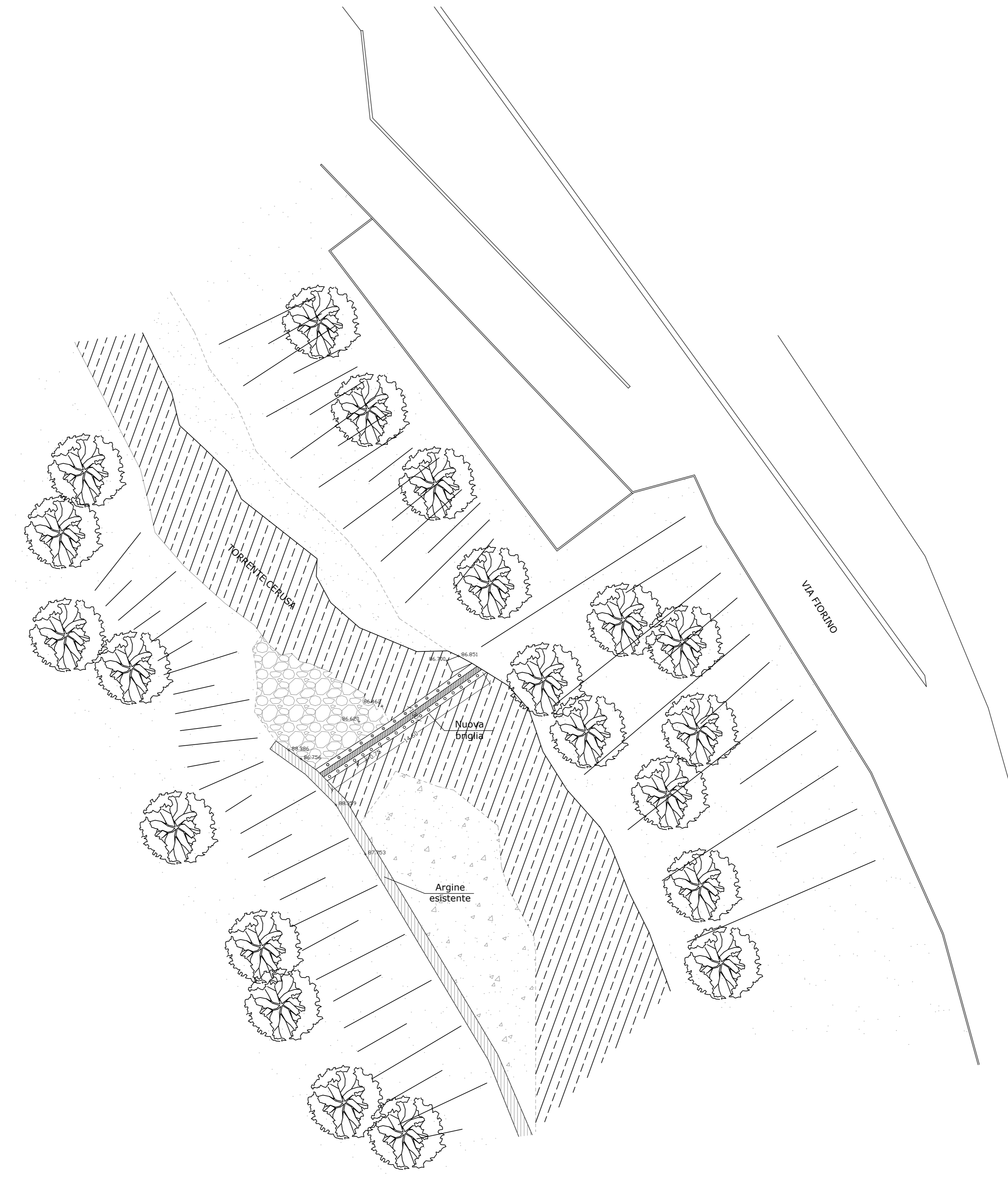
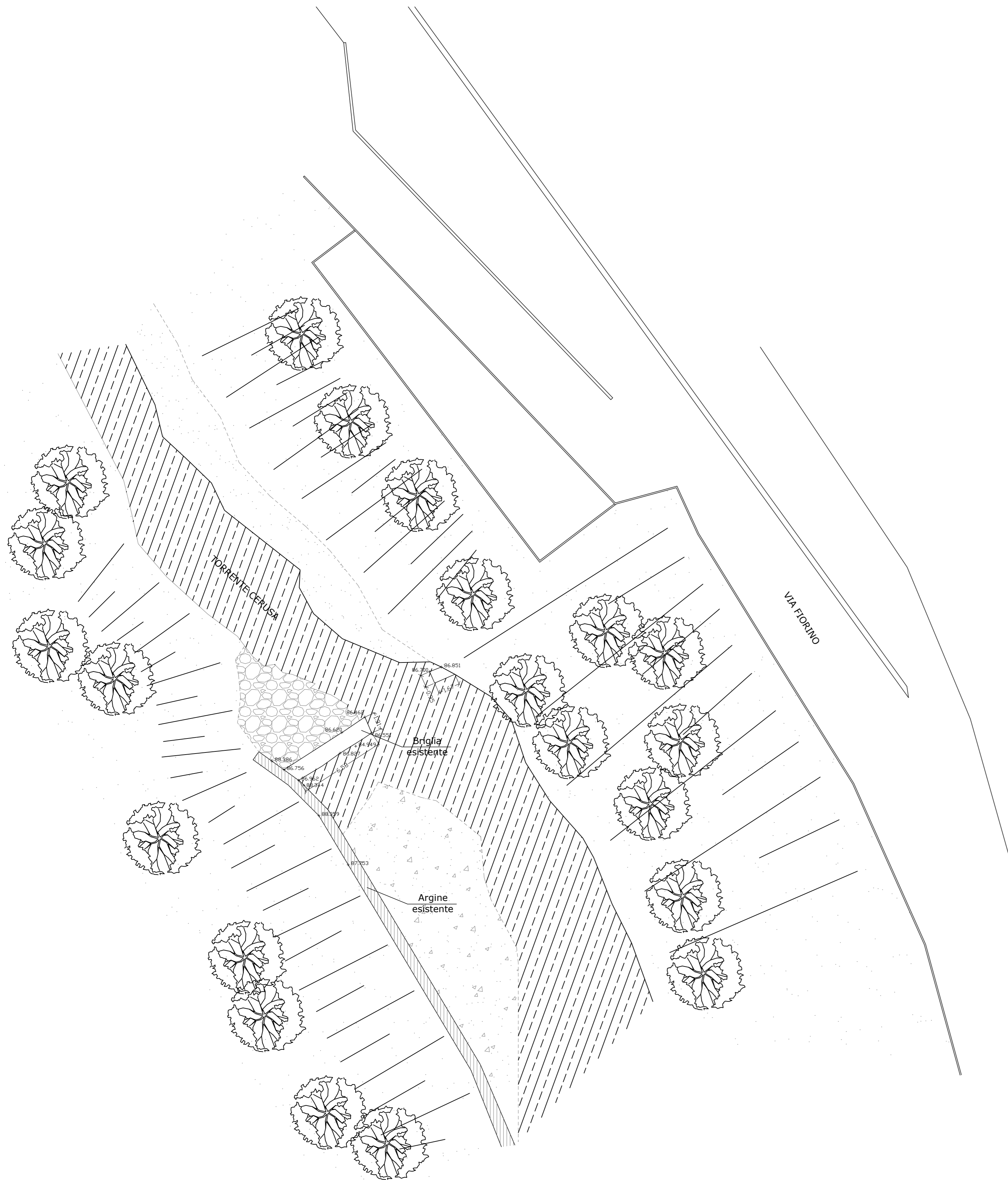
| | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|
| CAPO PROGETTO | Geol. Pietro De Stefanis | RESPONSABILE LUNGO PROCEDIMENTO | Geol. Giorgio Grassano |
| Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE | Ing. Michele D'Ambrisi | Rilievi | Integratori Rilievi Ing. Michele D'Ambrisi Arch. Ivano Baragoli |
| Progetto IDRAULICO | Ing. Marianna Reggio Ing. Michele D'Ambrisi | Computi meteo | Ing. Michele D'Ambrisi |
| Studi Geologici | Geol. Pietro De Stefanis | Coordinamento per la Sicurezza (in fase di progettazione) | Ing. Michele D'Ambrisi |

Intervento/Opera: **LAVORI DI SOMMA URGENZA PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRO-GEOLOGICO LUNGO UN TRATTO DEL T. CERUSA PRESSO L'ABITATO DI FIORINO**

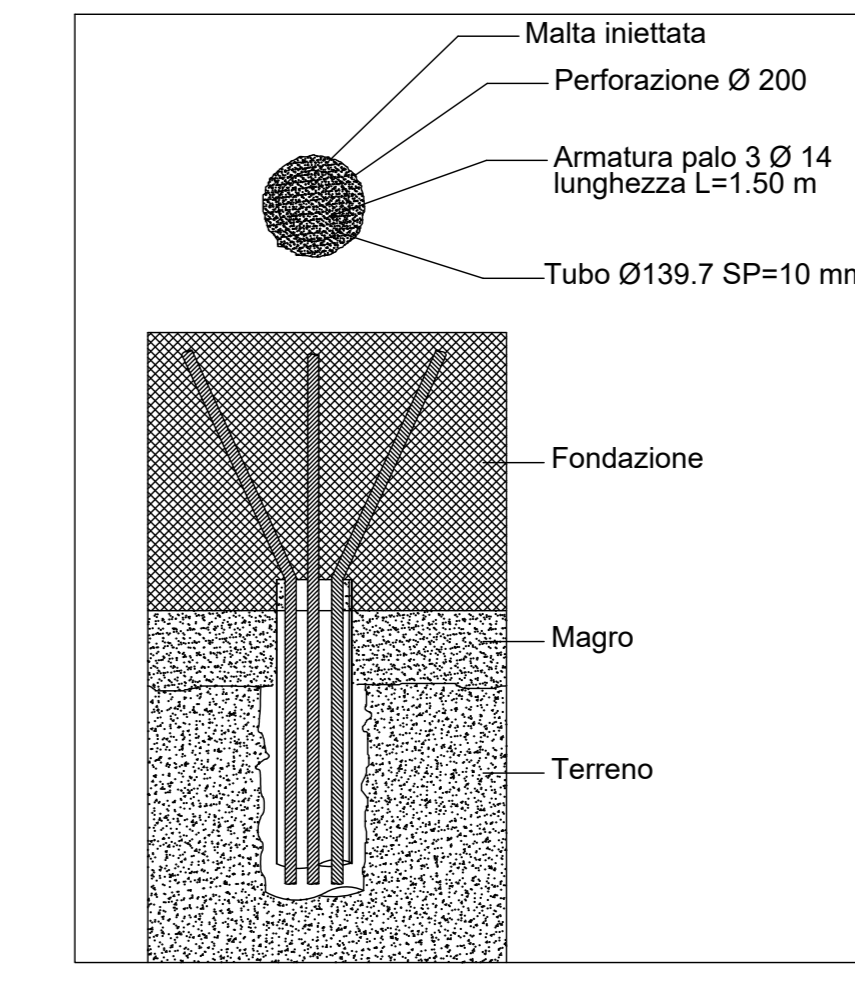
Oggetto della tavola: **RAFFRONTO - PLANIMETRIA E SEZIONI**

| | | |
|-------------|--------------|----------------------|
| Levello | ESECUTIVO | GEOTECNICO |
| Codice MOGE | 20442 | Codice PROGETTAZIONE |
| Codice MOGE | SGI_19.09.00 | Codice OPERA |
| Codice MOGE | | Codice ARCHIVIO |

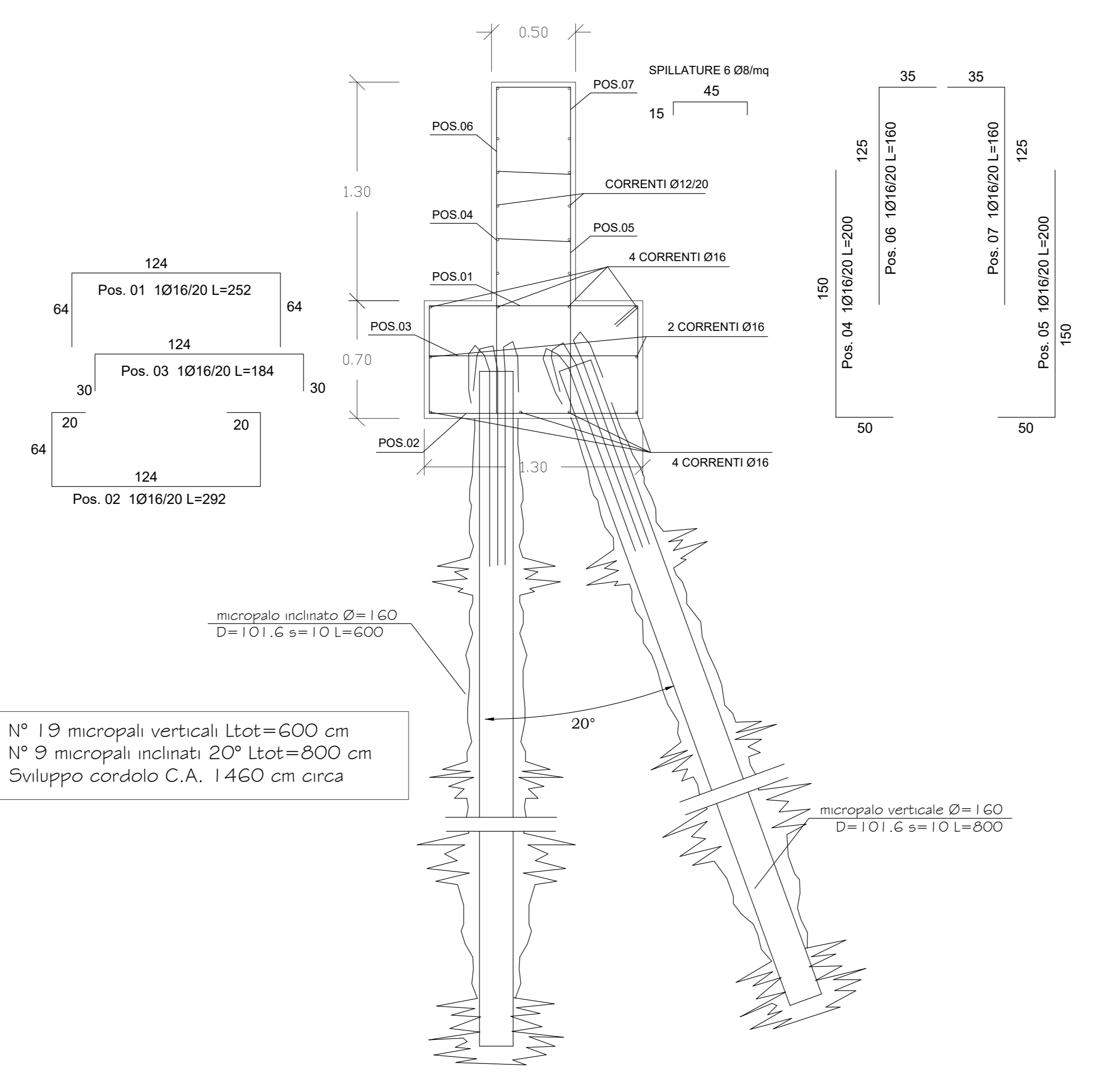
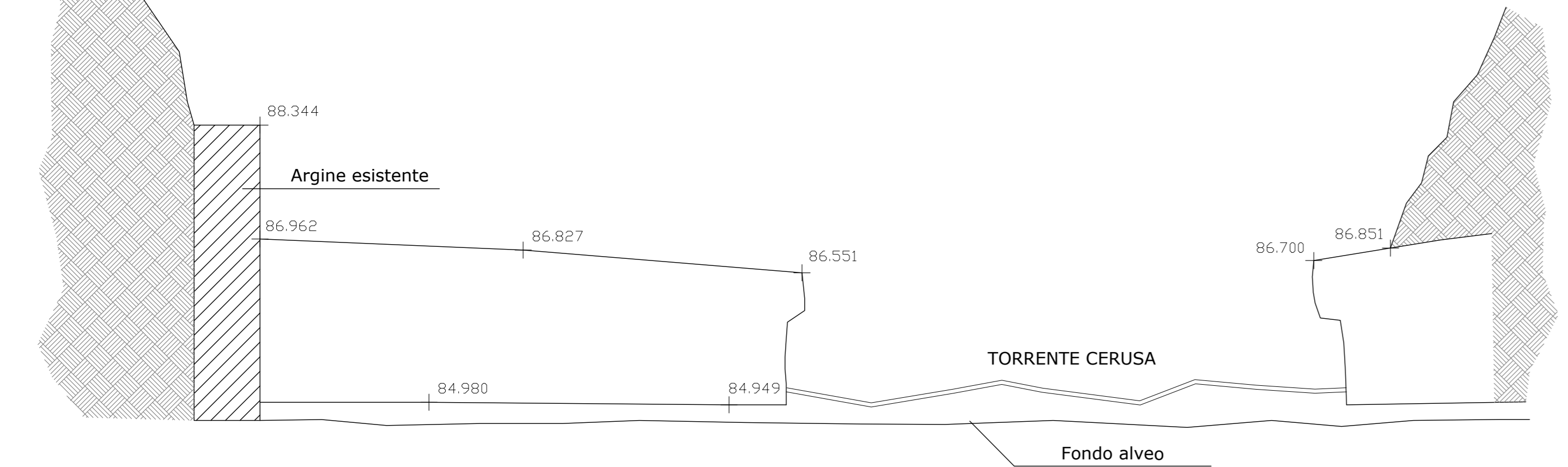
Municipio: **VII Ponente** | Tavola N°: **TAV.03**
N° prog. lev.: **3** | N° ed. lev.: **3**
Scale: **1:500** | Data: **Novembre 2020**
E-G Tec



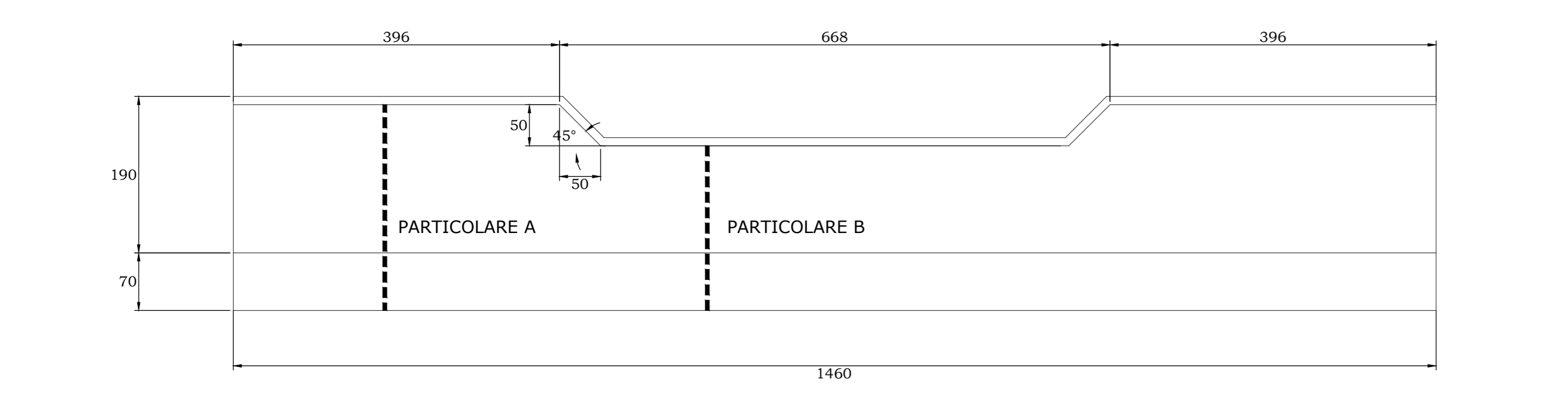
N° 19 micropali verticali Ltot=600 cm
 N° 9 micropali inclinati 20° Ltot=800 cm
 Sviluppo cordolo C.A. 1460 cm circa



- Classe di Calcestruzzo**
- Conglomerato cementizio per magri e sottofondazioni dosato a 2 quintali/mc di cemento tipo 325 e opere di elevazione di classe C25/30
 - Conglomerato cementizio per opere di sostegno, di fondazione per travi e opere di elevazione di classe C25/30
 - Consistenza S4 per travi e pareti, S3 per fondazioni, classe di esposizione XC1
 - Ricoprimento minimo armature
 - 45mm Per i getti a contatto con acqua
 - 50mm per i getti rimanenti
- Materiali da costruzione**
- Armature
 - Acciaio in barre per c.a. e reti Fe B44k ad aderenza migliorata controllato in stabilimento.
 - In alternativa acciaio B45C
 - Acciaio per pali di classe S355 (Fe 510)
- NOTE GENERALI**
- La quota +0,00 (punto) corrisponde alla quota +xxxx s.l.m.
 - Tutte le generatrici sono in cm tranne dove diversamente indicato
 - Tutte le elevazioni e le coordinate sono in cm tranne dove diversamente indicato
 - I fenti di corditura dovranno venire fissati oltre che con legature di filo di ferro cotto in corrispondenza di ogni incrocio, anche contro i casseri mediante distaccatori capaci di garantire il coefficiente previsto
 - L'esecutore dovrà confrontare le lunghezze e la forma delle barre con le corrispondenti dimensioni indicate in carpenteria ed in architettonico
 - Le sovrapposizioni delle reti metalliche elettrosaldate dovranno essere pari ad almeno 15 cm
 - Le casseforme dovranno essere bagnate prima del getto
 - Il getto deve essere compatto, vibrato, e non ci dovrà essere separazione degli inerti
 - La superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno un giorno
 - Non si devono eseguire getti con temperature inferiori a 0 gradi centigradi
 - Gli elementi inflessi devono essere disarmati solo dopo 28 giorni dal loro getto
 - Il direttore dei lavori strutturali dovrà essere avvertito prima di ogni getto
 - Dimensioni e quote da verificare in cantiere



N° 19 micropali verticali Ltot=600 cm
 N° 9 micropali inclinati 20° Ltot=800 cm
 Sviluppo cordolo C.A. 1460 cm circa



| | | | | | |
|---------|-------------------|-------------------|----------------------|-------------------|------------------|
| 02/2021 | Rev. AS BUILT | Ing. M. D'Ambrosi | Geol. P. De Stefanis | Geol. G. Grassano | Arch. G. Cardona |
| 02/2020 | PRIMA EMISSIONE | Ing. M. D'Ambrosi | Geol. P. De Stefanis | Geol. G. Grassano | Arch. G. Cardona |
| Data | Oggetto revisione | Ridatto | Controllato | Verificato | Approvato |

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'

SETTORE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI, VALLATE

Comittente: **SGI_19.09.00**

CAPO PROGETTO: Geol. Pietro De Stefanis

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE: Ing. Michele D'Ambrosi

Progetto IDRAULICO: Ing. Marianna Baggio, Ing. Michele D'Ambrosi

Studi Geologici: Geol. Pietro De Stefanis

Intervento Opera: **LAVORI DI SOMMA URGENZA PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRO-GEOLOGICO LUNGO UN TRATTO DEL T. CERUSA PRESSO L'ABITATO DI FIORINO**

Municipio: VII Ponente

N° prog. tev.: 07

N° lot. tev.:

Scale: Data: Settembre 2020

Oggetto della tavola: **STRUTTURE - BRIGLIA DI VALLE**

Livello: Progettazione

Codice MOGE: 20442

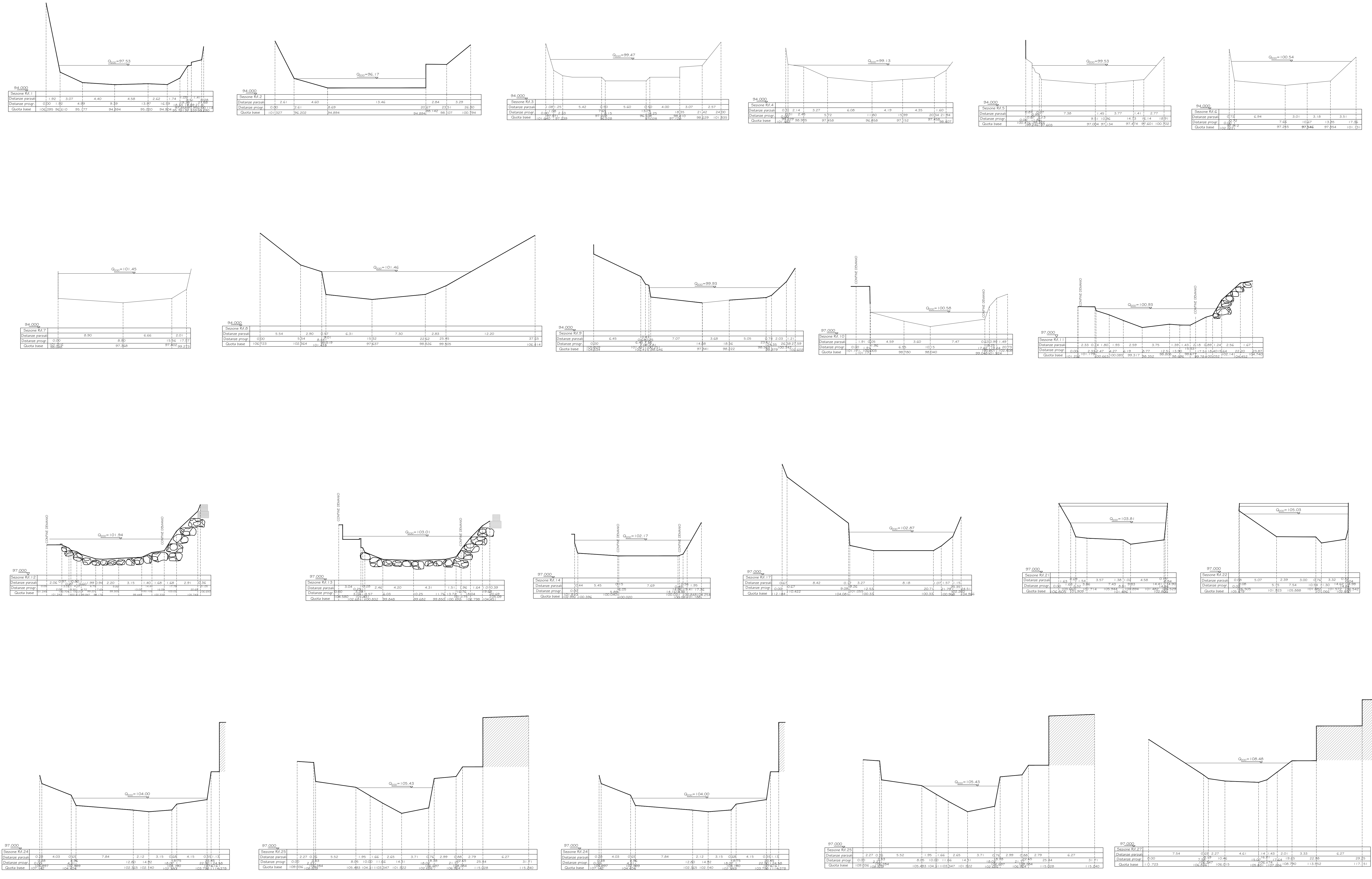
Codice PROGETTAZIONE: SGI_19.09.00

Codice OPERA:

Codice ARCHIVIO:

TAV.4
E-G_Tec

SEZIONI TRASVERSALI SCALA 1:200



| | | | | | |
|---------|-------------------|-------------------|----------------|-------------------|------------------|
| 02/2021 | Rev. AS BULT | Ing. M. D'Ambrisi | Ing. M. Reggio | Geol. G. Grassano | Arch. G. Cardona |
| 02/2020 | PRIMA EMISSIONE | | | Geol. G. Grassano | Arch. G. Cardona |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'

SETTORE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI, VALLATE

Committente: **Progetto SGI_19.09.00**

| | | | |
|-----------------------------------|--|---|--|
| CAPO PROGETTO | Geol. Pietro De Stefanis | RESPONSABILE LAVORO PROCEDIMENTO | Geol. Giorgio Grassano |
| Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE | Ing. Michele D'Ambrisi | Rilievi | Integratori: Ing. Michele D'Ambrisi Arch. Ivano Barozzi |
| Progetto IDRAULICO | Ing. Marianna Reggio Ing. Michele D'Ambrisi | Computi meteo | Ing. Michele D'Ambrisi |
| Studi Geologici | Geol. Pietro De Stefanis | Coordinamento per la Sicurezza (in fase di progettazione) | Ing. Michele D'Ambrisi |

| | | | | |
|---|--|-----------------------------------|---------------|-----------------|
| Intervento/Opera | | Municipio | VII Ponente | 07 |
| LAVORI DI SOMMA URGENZA PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRO-GEOLOGICO LUNGO UN TRATTO DEL T. CERUSA PRESSO L'ABITATO DI FIORINO | | | | |
| Oggetto della tavola | | N° prop. tev. | N° fot. tev. | |
| SEZIONI IDRAULICHE SIGNIFICATIVE | | Scala | Data | |
| | | | Novembre 2020 | |
| | | Tavola N° | TAV.05 | |
| | | E-G.Tec | | |
| Livello Progettazione | | ESECUTIVO | | GEOTECNICO |
| Codice MOGE 20442 | | Codice PROGETTAZIONE SGI_19.09.00 | Codice OPERA | Codice ARCHIVIO |

QUESTA TAVOLA È UN DOCUMENTO PROTETTO DA DIRITTI DI AUTORE. IL SUO USO È PERMESSO SOLO PER LO SCOPO DI RIFERIMENTO A QUESTO DOCUMENTO. IL SUO USO PER ALTRI SCOPI È STRETTAMENTE VIETATO.