

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01e s.m.i.

CUP: J14D20000010001

U.O. PROGETTAZIONE INTEGRATA NORD

PROGETTO DEFINITIVO

LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA

LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA

NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

SL08 - Prolungamento sottopasso di Via Campo Marzo

Relazione di calcolo opere provvisionali

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I N 1 A 2 0 D 2 6 C L S L 0 8 0 0 0 0 3 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	V. Reale	Gen. 2021	M. Rigo	Gen. 2021	C. Mazzocchi	Gen. 2021	A. Perego Gen. 2021
				<i>Vesimio Rigo</i>		<i>C. Mazzocchi</i>		

File: IN1A20D26CLSL0800003A

n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA	4
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO E NORMATIVA.....	5
3	DESCRIZIONE DELL'OPERA	7
4	MATERIALI	9
4.1	CALCESTRUZZO	9
4.2	ACCIAIO	9
4.2.1	<i>Acciaio da cemento armato ordinario.....</i>	<i>10</i>
5	METODO D'ANALISI.....	11
5.1	CALCOLO DELLA PROFONDITÀ DI INFISSIONE	11
5.2	ANALISI AD ELEMENTI FINITI.....	12
5.3	SCHEMATIZZAZIONE DEL TERRENO	12
5.4	MODALITÀ DI ANALISI E COMPORTAMENTO ELASTO-PLASTICO DEL TERRENO.....	12
6	ANALISI DEI CARICHI	14
6.1.1	<i>Calcolo della spinta – Metodo di Culmann.....</i>	<i>14</i>
6.1.2	<i>Peso proprio degli elementi strutturali.....</i>	<i>14</i>
6.1.3	<i>Carichi permanenti portati.....</i>	<i>14</i>
6.1.4	<i>Azioni variabili verticali.....</i>	<i>15</i>
6.1.5	<i>Stati limite ultimi</i>	<i>17</i>
6.1.6	<i>Stati limite d'esercizio</i>	<i>18</i>
7	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....	19
7.1	RILEVATO FERROVIARIO.....	19
7.2	TERRENO DI FONDAZIONE.....	19
8	VERIFICHE STRUTTURALI.....	21
8.1	VERIFICA ALLA STABILITÀ GLOBALE.....	21



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	3 di 84

8.2	ANALISI DEI PALI.....	21
9	CALCOLO PARATIA 1 E 2 , PALO F 500 H LIBERA = 6.76 M.....	24
10	INCIDENZE.....	84

1 PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la progettazione definitiva di opere strutturali relative all'Ingresso Est al Nodo AV/AC di Verona Porta Nuova della Tratta AV/AC Brescia-Verona.

L'intervento prevede la realizzazione delle nuove linee, prevalentemente in affiancamento al sedime della attuale Linea Storica Milano-Venezia, nel tratto compreso tra l'uscita dell'Autostrada Verona Nord e la radice est della Stazione Ferroviaria di Verona Porta Vescovo, per una estensione di circa 9.7 km dall'inizio dello Scalo Cason alla fine della linea AV/AC. Tali interventi sono funzionali al progetto di linea della Tratta Brescia Est – Verona.

- MODIFICA DI TRACCIATO DELLE LINEE MI-VE STORICA E VR-BRENNERO
- LINEA AV/AC MILANO-VENEZIA
- NUOVO SCALO IN LOCALITA' CASON
- RACCORDO BIVIO S.MASSIMO – VERONA P.N.
- RACCORDO Q.E. – VERONA P.N.
- INTERVENTI NELL'AMBITO DI VERONA PORTA NUOVA
- INTERVENTI NELL'AMBITO DI VERONA PORTA VESCOVO

Sono previsti interventi di potenziamento e riconfigurazione della stazione di Verona Porta Nuova e Verona Porta Vescovo. Il progetto comprende tutte le opere atte a consentire l'allaccio e l'interfaccia con le linee storiche esistenti e la risoluzione delle interferenze tra la parte di progetto stesso e l'esistente (viabilità, idrografia, ecc).



	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
	Relazione di calcolo opere provvisionali	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO CL 08 00 003	REV. A

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO E NORMATIVA

[1] Legge nr. 1086 del 05/11/1971 – Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.

[2] Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018 – Norme Tecniche per le Costruzioni 2018;

[3] Circolare n.7 del 21/01/2019 - Istruzioni per l'applicazione dell' "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018

[4] UNI 11104: "Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità – Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1"

[5] UNI EN 206-1:2014: "Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità"

[6] UNI EN 1990:2006 - "Eurocodice - Criteri generali di progettazione strutturale."

[7] UNI EN 1991-1-1: 2004 - "Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesì per unità di volume, pesì propri e sovraccarichi per gli edifici."

[8] UNI EN 1991-1-3: 2004 - "Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve."

[9] UNI EN 1991-1-4: 2005 - "Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento."

[10] UNI EN 1991-1-5: 2004 - "Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche."

[11] UNI EN 1991-1-6: 2005 - "Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-6: Azioni in generale - Azioni durante la costruzione."

[12] UNI EN 1991-1-7: 2006 - "Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-7: Azioni in generale - Azioni eccezionali."

[13] - UNI EN 1991-2: 2005 - "Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2: Carichi da traffico sui ponti."

[14] UNI EN 1992-1-1, Eurocodice 2: "Progettazione delle strutture in calcestruzzo. Parte 1: regole generali e regole per gli edifici".

[15] UNI EN 1992-2: "Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 2: Ponti di calcestruzzo - Progettazione e dettagli costruttivi."

[16] Specifica RFI DTC INC PO SP IFS 001 A - Specifica per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario.

[17] Specifica RFI DTC INC SP IFS 002 A - Specifica per la progettazione e l'esecuzione di cavalcavia e passerelle pedonali sulla sede ferroviaria.

[18] Specifica RFI DTC INC PO SP IFS 003 A - Specifica per la verifica a fatica dei ponti ferroviari.

[19] Specifica RFI DTC INC PO SP IFS 006 A - Specifica per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie.

[20] UNI EN 1993-1-1:2005: Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici;

[21] UNI EN 1993-2:2007: Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 2: Ponti;

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	6 di 84

[22] UNI EN 1998-1:2005: Eurocodice 8 – Progettazione delle struttura per la resistenza sismica – Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici;

[23] UNI EN 1998-2:2006: Eurocodice 8 – Progettazione delle struttura per la resistenza sismica – Parte 2: Ponti;

[24] STI 2014 –Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;

[25] RFI DTC SI MA IFS 001 E Manuale di progettazione delle opere civili.

[26] Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.

3 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Nella presente relazione di calcolo è riportata la verifica delle opere provvisorie propedeutiche alla realizzazione degli scavi per la realizzazione dell'opera SL05. Le paratie di pali di grosso diametro si sono rese necessarie a protezione del rilevato ferroviario esistente. Mentre le due berlinesi sono state inserite a protezione degli impianti delle vicine acciaierie.

Le paratie 1 e 2 sono composte da una fila di pali di lunghezza 18 m con interasse $i=0,50$ m e diametro del palo di 500 mm ed hanno luce libera 6.76 m. Ciascun palo è armato con ferri longitudinali e trasversali a spirale. I pali in testa sono raccordati da un cordolo in c.a. di 80 cm ed alto 80 cm.

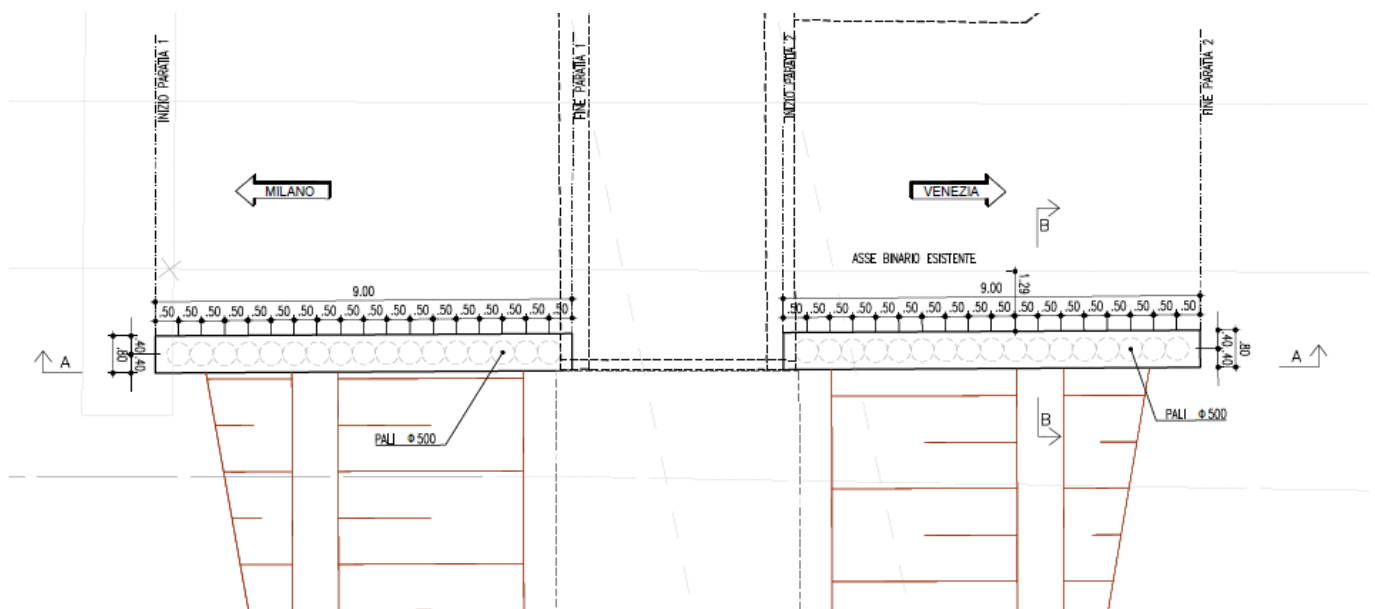
Nel seguito si riporta il calcolo.

Il sisma non è stato considerato secondo quanto indicato al paragrafo 3.10.3.3 del MdP RFI.

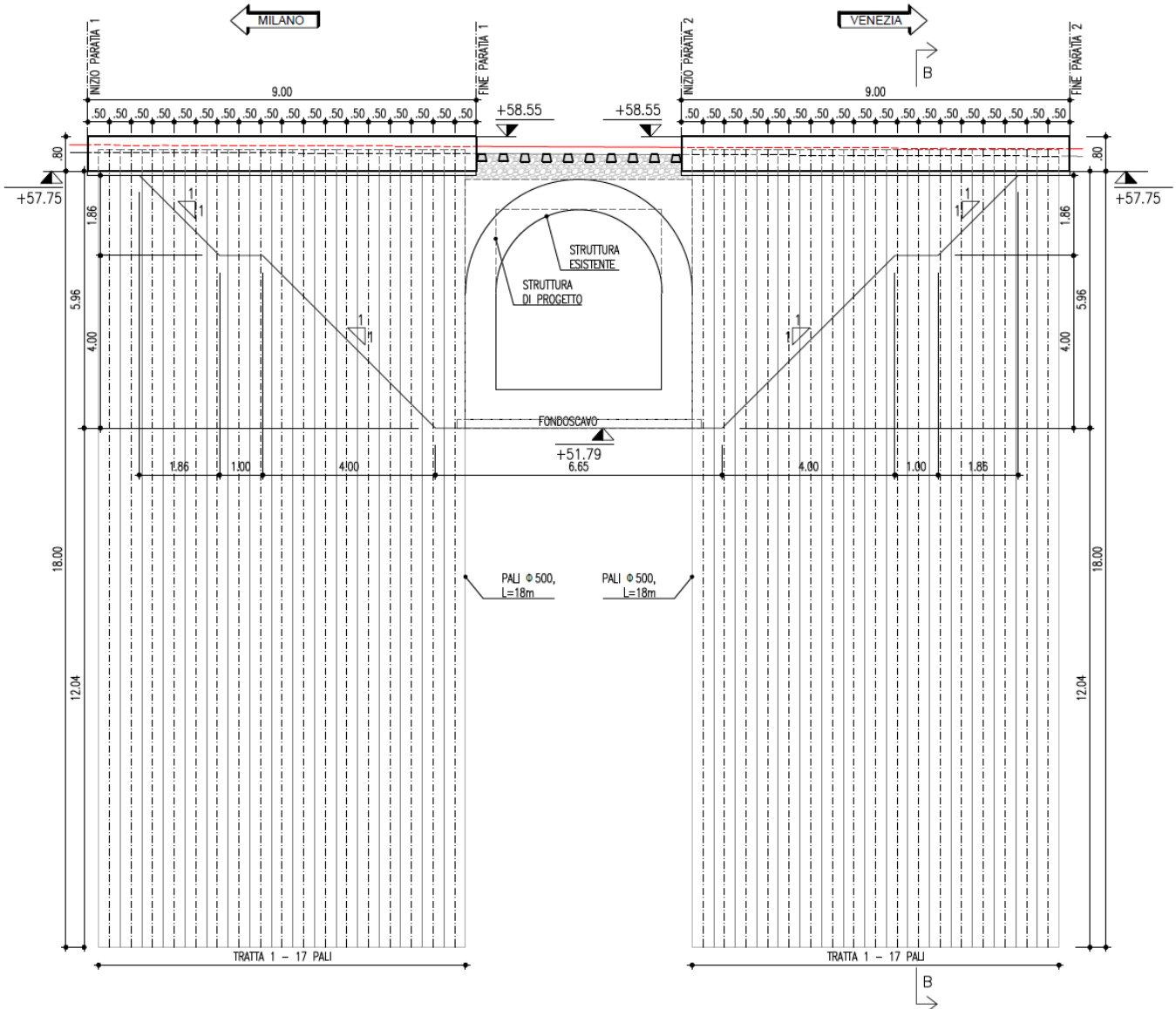
Tutte le opere provvisorie per il sostegno degli scavi dovranno essere dimensionate per resistere alle azioni statiche delle terre, ai sovraccarichi realmente presenti e al sisma, nel periodo di riferimento, con un grado di sicurezza non inferiore a quello richiesto per le opere permanenti. Il Periodo di riferimento di un'opera provvisoria dovrà essere posto pari alla sua vita nominale, individuata in accordo al paragrafo 2.4.1 delle NTC 2018, moltiplicata per un coefficiente d'uso $CU = 1$.

Le verifiche sismiche di opere provvisorie potranno essere omesse se la durata prevista in progetto è inferiore a 2 anni.

Di seguito vengono riportati i principali grafici delle strutture.



Pinata dell'opera



Prospetto dell'opera

Di seguito vengono riportate per le sezioni citate l'analisi dei carichi, il calcolo delle strutture e le relative verifiche.

4 MATERIALI

4.1 Calcestruzzo

CORDOLO DI TESTA DELLA PARATIA E PARATIE:

Classe di resistenza	C25/30	
Modulo elastico	$E_c =$	31,447 N/mm ²
Resistenza caratteristica a compressione cilindrica	$f_{ck} =$	25,00 N/mm ²
Resistenza media a compressione cilindrica	$R_{ck} =$	30,00 N/mm ²
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} =$	14,11 N/mm ²
Resistenza a trazione (valore medio)	$f_{ctm} =$	2,56 N/mm ²
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk} =$	1,79 N/mm ²
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	$f_{ctfk} =$	2,14 N/mm ²
Classe di esposizione (UNI 11104)		XC2
Contenuto minimo di cemento (UNI 11104)		300 Kg/mc
Classe di consistenza (RFI DTC SI PS SP IFS 001D)		S3/S4
Rapporto acqua/cemento massimo (UNI 11104)		0.60
Diametro massimo degli inerti		32 Mm
Copriferro minimo		4 cm

4.2 Acciaio

ACCIAIO CARPENTERIA METALLICA

- acciaio secondo EN 10025, DM 17.01.2018 e istruzione FS 44M
- lamiere e profili per elementi saldati S275J2/K2
- lamiere e profili per elementi non saldati S275J0

Norma e tipo di acciaio	Spessore nominale della membratura			
	$t \leq 40$ mm		40 mm $< t \leq 80$ mm	
EN 10025-2	f_y [N/mm ²]	f_u [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	f_u [N/mm ²]
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470

Unioni saldate

Saldature a completa penetrazione (UNI EN 1011 e DM2018).

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	10 di 84

Stato limite ultimo

Coefficiente parziale $\gamma_{M2} = 1.25$

Tensione caratteristica di snervamento: $f_{yb} = 900 \text{ MPa}$

Tensione caratteristica di rottura: $f_{tb} = 1.000 \text{ MPa}$

Saldature a cordone d'angolo (UNI EN 1011 e DM2018), altezza di gola minima di 0,7 volte lo spessore più piccolo dell'elemento da unire.

Tutti i materiali dovranno essere sottoposti a collaudo in accordo al d.m. 2018 e alla istruzione FS 44 M.

4.2.1 Acciaio da cemento armato ordinario

Barre a aderenza migliorata: acciaio tipo B450C

- Tensione caratteristica di snervamento $f_{yt} \geq 450 \text{ MPa}$

- Tensione caratteristica di rottura $f_{tk} \geq 540 \text{ MPa}$

La tensione di design risultano:

per lo S.L.U. $f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_m} = \frac{450}{1,15} \cdot \frac{1}{1,00} = 391,3 \text{ daN/cm}^2$

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
	Relazione di calcolo opere provvisionali	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO CL 08 00 003	REV. A

5 METODO D'ANALISI

5.1 Calcolo della profondità di infissione

Nel caso generale l'equilibrio della paratia è assicurato dal bilanciamento fra la spinta attiva agente da monte sulla parte fuori terra, la resistenza passiva che si sviluppa da valle verso monte nella zona interrata e la controspinta che agisce da monte verso valle nella zona interrata al di sotto del centro di rotazione.

Nel caso di paratia tirantata nell'equilibrio della struttura intervengono gli sforzi dei tiranti (diretti verso monte); in questo caso, se la paratia non è sufficientemente infissa, la controspinta sarà assente.

Pertanto, il primo passo da compiere nella progettazione è il calcolo della profondità di infissione necessaria ad assicurare l'equilibrio fra i carichi agenti (spinta attiva, resistenza passiva, controspinta, tiro dei tiranti ed eventuali carichi esterni).

Nel calcolo classico delle paratie si suppone che essa sia infinitamente rigida e che possa subire una rotazione intorno ad un punto (*Centro di rotazione*) posto al di sotto della linea di fondo scavo (per paratie non tirantate).

Occorre pertanto costruire i diagrammi di spinta attiva e di spinta (resistenza) passiva agenti sulla paratia. A partire da questi si costruiscono i diagrammi risultanti.

Nella costruzione dei diagrammi risultanti si adotterà la seguente notazione:

K_{am} diagramma della spinta attiva agente da monte

K_{av} diagramma della spinta attiva agente da valle sulla parte interrata

K_{pm} diagramma della spinta passiva agente da monte

K_{pv} diagramma della spinta passiva agente da valle sulla parte interrata.

Calcolati i diagrammi suddetti si costruiscono i diagrammi risultanti

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

Questi diagrammi rappresentano i valori limiti delle pressioni agenti sulla paratia. La soluzione è ricercata per tentativi facendo variare la profondità di infissione e la posizione del centro di rotazione fino a quando non si raggiunge l'equilibrio sia alla traslazione che alla rotazione.

Per mettere in conto un fattore di sicurezza nel calcolo delle profondità di infissione

si può agire con tre modalità:

1. applicazione di un coefficiente moltiplicativo alla profondità di infissione strettamente necessaria per l'equilibrio
2. riduzione della spinta passiva tramite un coefficiente di sicurezza
3. riduzione delle caratteristiche del terreno tramite coefficienti di sicurezza su $\tan(f)$ e sulla coesione

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
	Relazione di calcolo opere provvisionali	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO CL 08 00 003	REV. A

5.2 Analisi ad elementi finiti

La paratia è considerata come una struttura a prevalente sviluppo lineare (si fa riferimento ad un metro di larghezza) con comportamento a trave. Come caratteristiche geometriche della sezione si assume il momento d'inerzia I e l'area A per metro lineare di larghezza della paratia. Il modulo elastico è quello del materiale utilizzato per la paratia.

La parte fuori terra della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza pari a circa 5 centimetri e più o meno costante per tutti gli elementi. La suddivisione è suggerita anche dalla eventuale presenza di tiranti, carichi e vincoli. Infatti questi elementi devono capitare in corrispondenza di un nodo. Nel caso di tirante è inserito un ulteriore elemento atto a schematizzarlo. Detta L la lunghezza libera del tirante, A_f l'area di armatura nel tirante ed E_s il modulo elastico dell'acciaio è inserito un elemento di lunghezza pari ad L , area A_f , inclinazione pari a quella del tirante e modulo elastico E_s . La parte interrata della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza, come visto sopra, pari a circa 5 centimetri.

I carichi agenti possono essere di tipo distribuito (spinta della terra, diagramma aggiuntivo di carico, spinta della falda, diagramma di spinta sismica) oppure concentrati. I carichi distribuiti sono riportati sempre come carichi concentrati nei nodi (sotto forma di reazioni di incastro perfetto cambiate di segno).

5.3 Schematizzazione del terreno

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

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

5.4 Modalità di analisi e comportamento elasto-plastico del terreno

A questo punto vediamo come è effettuata l'analisi. Un tipo di analisi molto semplice e veloce sarebbe l'analisi elastica (peraltro disponibile nel programma **PAC**). Ma si intuisce che considerare il terreno con un comportamento infinitamente elastico è una approssimazione alquanto grossolana. Occorre quindi introdurre qualche correttivo che meglio ci aiuti a modellare il terreno. Fra le varie soluzioni possibili una delle più praticabili e che fornisce risultati soddisfacenti è quella di considerare il terreno con comportamento elasto-plastico perfetto. Si assume cioè che la curva sforzi-deformazioni del terreno abbia andamento bilatero. Rimane da scegliere il criterio di plasticizzazione del terreno (molle). Si può fare riferimento ad un criterio di tipo cinematico: la resistenza della molla cresce con la

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	13 di 84

deformazione fino a quando lo spostamento non raggiunge il valore X_{max} ; una volta superato tale spostamento limite non si ha più incremento di resistenza all'aumentare degli spostamenti. Un altro criterio può essere di tipo statico: si assume che la molla abbia una resistenza crescente fino al raggiungimento di una pressione p_{max} . Tale pressione p_{max} può essere imposta pari al valore della pressione passiva in corrispondenza della quota della molla. D'altronde un ulteriore criterio si può ottenere dalla combinazione dei due descritti precedentemente: plasticizzazione o per raggiungimento dello spostamento limite o per raggiungimento della pressione passiva. Dal punto di vista strettamente numerico è chiaro che l'introduzione di criteri di plasticizzazione porta ad analisi di tipo non lineare (non linearità meccaniche). Questo comporta un aggravio computazionale non indifferente. L'entità di tale aggravio dipende poi dalla particolare tecnica adottata per la soluzione. Nel caso di analisi elastica lineare il problema si risolve immediatamente con la soluzione del sistema fondamentale (K matrice di rigidezza, u vettore degli spostamenti nodali, p vettore dei carichi nodali)

$Ku=p$

Un sistema non lineare, invece, deve essere risolto mediante un'analisi al passo per tener conto della plasticizzazione delle molle. Quindi si procede per passi di carico, a partire da un carico iniziale p_0 , fino a raggiungere il carico totale p . Ogni volta che si incrementa il carico si controllano eventuali plasticizzazioni delle molle. Se si hanno nuove plasticizzazioni la matrice globale andrà riassembleta escludendo il contributo delle molle plasticizzate. Il procedimento descritto se fosse applicato in questo modo sarebbe particolarmente gravoso (la fase di decomposizione della matrice di rigidezza è particolarmente onerosa). Si ricorre pertanto a soluzioni più sofisticate che escludono il riassettaggio e la decomposizione della matrice, ma usano la matrice elastica iniziale (*metodo di Riks*).

Senza addentrarci troppo nei dettagli diremo che si tratta di un metodo di Newton-Raphson modificato e ottimizzato. L'analisi condotta secondo questa tecnica offre dei vantaggi immediati. Essa restituisce l'effettiva deformazione della paratia e le relative sollecitazioni; dà informazioni dettagliate circa la deformazione e la pressione sul terreno. Infatti, la deformazione è direttamente leggibile, mentre la pressione sarà data dallo sforzo nella molla diviso per l'area di influenza della molla stessa. Sappiamo quindi quale è la zona di terreno effettivamente plasticizzato. Inoltre, dalle deformazioni ci si può rendere conto di un possibile meccanismo di rottura del terreno

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
	Relazione di calcolo opere provvisionali	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO CL 08 00 003	REV. A

6 ANALISI DEI CARICHI

6.1.1 Calcolo della spinta – Metodo di Culmann

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb: cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea o spezzata (nel caso di terreno stratificato).

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

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

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

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

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

6.1.2 Peso proprio degli elementi strutturali

Il peso degli elementi strutturali viene automaticamente calcolato dal software, dopo aver assegnato i pesi specifici dei materiali

Peso specifico calcestruzzo 25 kN/m³

6.1.3 Carichi permanenti portati

6.1.3.1 Massicciata e armamento

Si considera una striscia di muro di un metro.

Massicciata e armamento $0,80 \text{ m} \cdot 18 \text{ kN/m}^3 = 14,4 \text{ kN/m}$

Carichi da applicare al terreno.

6.1.4 Azioni variabili verticali

6.1.4.1 Treni di carico (Variabili da traffico)

I carichi verticali associati al transito dei convogli ferroviari sono definiti per mezzo di diversi modelli di carico rappresentativi delle diverse tipologie di traffico ferroviario: normale e pesante.

I valori dei suddetti carichi dovranno essere moltiplicati per un coefficiente di adattamento α , variabile in ragione della tipologia dell'infrastruttura (ferrovie ordinarie, ferrovie leggere, metropolitane, ecc.). Per le ferrovie ordinarie il valore del coefficiente di adattamento da adottarsi per i diversi modelli di carico è definito nei relativi paragrafi; per le ferrovie leggere, metropolitane, ecc., il valore del coefficiente è definito in funzione della specificità dell'infrastruttura stessa. Sono considerate tre tipologie di carico i cui valori caratteristici sono definiti nei successivi paragrafi. Nel seguito, i riferimenti ai modelli di carico LM 71, SW/0 e SW/2 ed alle loro componenti si intendono, in effetti, pari al prodotto dei coefficienti per i carichi indicati nelle Fig. 5.2.1 e Fig. 5.2.2.

6.1.4.2 Modello di carico LM71

Costituito da: 4 assi da 250 kN ad interasse di 1,60 m (Q_{vk})

Carico distribuito di 80 kN/m in entrambe le direzioni a partire da 0,80 m dagli assi di estremità e per una lunghezza illimitata (q_{vk}).

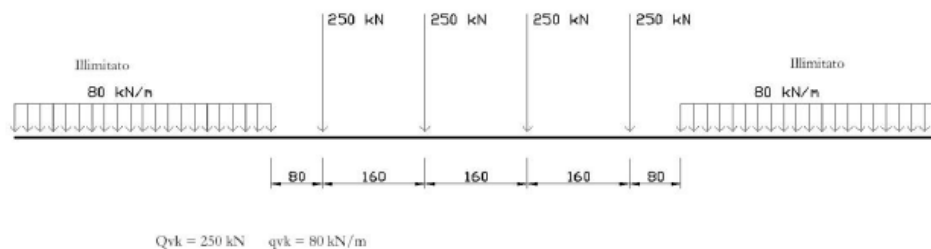


Figura 5.2.1 - Modello di carico LM71

Per questo modello di carico è prevista una eccentricità del carico rispetto all'asse del binario, dipendente dallo scartamento s , per tenere conto dello spostamento dei carichi; pertanto, essa è indipendente dal tipo di struttura e di armamento. Tale eccentricità è calcolata sulla base del rapporto massimo fra i carichi afferenti a due ruote appartenenti al medesimo asse:

$$QV2/QV1=1,25$$

essendo $QV1$ e $QV2$ i carichi verticali delle ruote di un medesimo asse, e risulta quindi pari a $s/18$ con $s=1435$ mm; questa eccentricità deve essere considerata nella direzione più sfavorevole, per cui $s=0,08$ m.

Il valore del coefficiente di adattamento " α " da adottarsi per il modello di carico LM71 nella progettazione di ferrovie ordinarie è pari a 1,1.

Carico singolo asse $Q_v = Q_{vk} \cdot \alpha = 250 \cdot 1,1 \cdot 1,59 = 275 \text{ kN}$

Carico distribuito $q_{LM71} = q_{vk} \cdot \alpha = 80 \text{ kN/m} \cdot 1,1 = 88 \text{ kN/m}$

Coefficienti di combinazione (Tab. 5.2.VI NTC):

$$\psi_0 = 0,8 \quad \psi_1 = 0,8 \quad \psi_2 = 0$$

Solo nelle combinazioni sismica, $\psi_2 = 0,2$, per tener conto della massa dovuta ai carichi ferroviari. Nel resto delle combinazioni, $\psi_2 = 0$.

6.1.4.3 Treno di carico SW

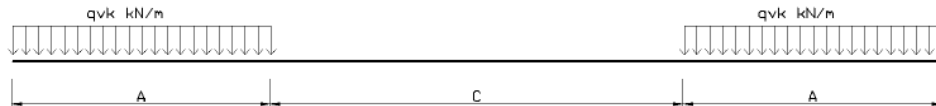


Fig. 5.2.2 Modelli di carico SW

Il modello di carico SW è illustrato in Fig. 5.2.2; per tale modello di carico, sono considerate due distinte configurazioni denominate SW/0 e SW/2.

Il modello di carico SW/0 schematizza gli effetti statici prodotti dal traffico ferroviario normale per travi continue (esso andrà utilizzato solo per le travi continue qualora più sfavorevole dell'LM71).

Il modello di carico SW/2 schematizza gli effetti statici prodotti dal traffico ferroviario pesante.

Le caratterizzazioni di entrambe queste configurazioni sono indicate in Tab. 5.2.I.

Il valore del coefficiente di adattamento “ α ” da adottarsi nella progettazione delle ferrovie ordinarie è pari, rispettivamente, a 1,1 per il modello di carico SW/0 ed a 1,0 per il modello di carico SW/2.”

<i>Tipo di carico</i>	Q_{vk} [kN/m]	A [m]	C [m]
SW/0	133	15,00	5,30
SW/2	150	25,00	7,00

Tab. 5.2.I. Caratteristiche modelli di carico SW

6.1.4.4 Ripartizione dei carichi verticali

Per i carichi uniformemente distribuiti si considera la ripartizione in direzione longitudinale e trasversale rispetto all'asse ferroviario con inclinazione 4:1 (4 verticale, 1 orizzontale) attraverso il ballast di spessore medio 0,80 m.

Larghezza traversa	L_T	2,40 m
Spessore ballast	h_b	0,80 m
Larghezza diffusione	$L_{d,1}$	$2,40 + 2 \cdot (0,80/4) = 2,80$ m

Treno di carico LM71

Carico distribuito linearmente	q_{LM71}	88 kN/m
Carico diffuso	q_{diff}	$88 \text{ kN/m} / 2,80 \text{ m} = 31,43 \text{ kN/m}^2$
Carico distribuito su 1 m	$q_{LM71,diff}$	31,43 kN/m
Carico singolo asse	Q_v	275 kN
Carico diffuso	$Q_{v,diff}$	$4 \cdot 275 \text{ kN} / (2,80 \text{ m} \cdot 6,40 \text{ m}) = 61,38 \text{ kN/m}$
Carico su 1 m	$Q_{LM71,diff}$	61,38 kN/m

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
	Relazione di calcolo opere provvisionali	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO CL 08 00 003	REV. A

Dovendo considerare una striscia di 1 m di paratia, si applicherà, in corrispondenza dell'asse ferroviario, un carico concentrato pari a:

Carico $Q_{LM71} = 61,38 \text{ kN}$

Coefficienti di combinazione (Tab. 5.2.VI NTC):

$$\psi_0 = 0,8 \quad \psi_1 = 0,4 \quad \psi_2 = 0$$

Solo nelle combinazioni sismica, $\psi_2 = 0,2$, per tener conto della massa dovuta ai carichi ferroviari. Nel resto delle combinazioni, $\psi_2 = 0$. Inoltre, la Tab. 5.2.VI prescrive che quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti ψ_0 relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

Treno di carico SW/2

Carico distribuito linearmente $q_{Sw/02} = 150 \text{ kN/m}$

Carico diffuso $q_{diff} = 150 \text{ kN/m} / 2,80 \text{ m} = 53,57 \text{ kN/m}^2$

Carico distribuito su 1 m $q_{LM71,diff} = 53,57 \text{ kN/m}$

Dovendo considerare una striscia di 1 m di paratia, si applicherà, in corrispondenza dell'asse ferroviario, un carico concentrato pari a:

Carico $Q_{Sw/02} = 53,57 \text{ kN/m}$

Si considererà il solo Carico LM71, essendo il più gravoso, e verrà applicato considerando l'eccentricità nella direzione della paratia.

Coefficienti di combinazione (Tab. 5.2.VI NTC):

$$\psi_0 = 0,8 \quad \psi_1 = 0,4 \quad \psi_2 = 0$$

Solo nelle combinazioni sismica, $\psi_2 = 0,2$, per tener conto della massa dovuta ai carichi ferroviari. Nel resto delle combinazioni, $\psi_2 = 0$. Inoltre, la Tab. 5.2.VI prescrive che quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti ψ_0 relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

6.1.5 Stati limite ultimi

Sono prese in considerazione le seguenti verifiche agli stati limite ultimi:

1. SLU di tipo strutturale (STR), relative a condizioni di:

Raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali.

2. SLU di tipo geotecnico (GEO), relative a condizioni di:

Collasso per carico limite dell'insieme fondazione – terreno.

Per la progettazione di componenti strutturali che non coinvolgano azioni di tipo geotecnico, le verifiche nei confronti degli stati limite ultimi strutturali (STR) si eseguono adottando i coefficienti γ_F riportati nella colonna A1 della Tab. 2.6.I. della NTC2018.

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
	Relazione di calcolo opere provvisionali	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO CL 08 00 003	REV. A

Per la progettazione di elementi strutturali che coinvolgano azioni di tipo geotecnico (plinti, platee, pali, muri di sostegno, ...) le verifiche nei confronti degli stati limite ultimi strutturali (STR) e geotecnici (GEO) si eseguono adottando due possibili approcci progettuali, fra loro alternativi.

Nell'*Approccio 1*, le verifiche si conducono con due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definiti per le azioni (γ_F), per la resistenza dei materiali (γ_M) e, eventualmente, per la resistenza globale del sistema (γ_R). Nella *Combinazione 1* dell'*Approccio 1*, per le azioni si impiegano i coefficienti γ_F riportati nella colonna A1 della Tabella 2.6.I. della NTC2018. Nella *Combinazione 2* dell'*Approccio 1*, si impiegano invece i coefficienti γ_{F1} riportati nella colonna A2. In tutti i casi, sia nei confronti del dimensionamento strutturale, sia per quello geotecnico, si deve utilizzare la combinazione più gravosa fra le due precedenti.

Nell'*Approccio 2* si impiega un'unica combinazione dei gruppi di coefficienti parziali definiti per le Azioni (γ_F), per la resistenza dei materiali (γ_M) e, eventualmente, per la resistenza globale (γ_R). In tale approccio, per le azioni si impiegano i coefficienti γ_{F1} riportati nella colonna A1.

6.1.6 Stati limite d'esercizio

I principali Stati Limite di Esercizio sono elencati nel seguito:

- a) danneggiamenti locali (ad es. eccessiva fessurazione del calcestruzzo) che possano ridurre la durabilità della struttura, la sua efficienza o il suo aspetto;
- b) spostamenti e deformazioni che possano limitare l'uso della costruzione, la sua efficienza e il suo aspetto;
- c) spostamenti e deformazioni che possano compromettere l'efficienza e l'aspetto di elementi non strutturali, impianti, macchinari;
- d) vibrazioni che possano compromettere l'uso della costruzione;
- e) danni per fatica che possano compromettere la durabilità;
- f) corrosione e/o degrado dei materiali in funzione del tempo e dell'ambiente di esposizione che possano compromettere la durabilità.

Altri stati limite sono considerati in relazione alle specificità delle singole opere; in presenza di azioni sismiche, gli Stati Limite di Esercizio comprendono gli Stati Limite di Operatività (SLO) e gli Stati Limite di Danno (SLD), come precisato nel § 3.2.1. della NTC2018.

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	19 di 84

7 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

In riferimento al modello geotecnico del sottosuolo che caratterizza l'area di sedime dell'opera si definiscono i principali parametri fisico-meccanici dei terreni interagenti con l'opera.

In relazione alla sezione trasversale dell'opera si evince una stratigrafia con caratteristiche che entrano in gioco nel calcolo strutturale dei muri dal punto di vista dei carichi e dell'interazione terreno-struttura. Procedendo dal basso verso l'alto si hanno, nell'ordine:

- il terreno di fondazione;
- il rilevato ferroviario.

7.1 Rilevato ferroviario

Il terreno che costituisce il rilevato ferroviario ha le seguenti caratteristiche:

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

Coesione efficace $c' = 0$

Angolo di resistenza al taglio $\varphi' = 38^\circ$

7.2 Terreno di fondazione

I principali parametri geotecnici sono riportati di seguito:

		Profondità m da p.c.				
PK		154+046 ÷ 156+000 ZONA 1	156+000 ÷ 157+200 ZONA 2	157+200 ÷ 158+100 ZONA 3	158+100 ÷ 160+925 ZONA 4	
WBS						
Formazione geologica						
Unità Geotecnica		UNITA' 1: Ghiaia sabbiosa	UNITA' 1: Ghiaia sabbiosa	UNITA' 1: Ghiaia sabbiosa	UNITA' 1: Ghiaia sabbiosa	
Geotecnica	Peso di volume γ [kN/m ³]	19	19	19	19	
	Coesione C' [kPa]	0	0	0	0	
	Angolo di attrito di picco φ' [°]	<5	44.9	44.0	40.2	40.4
		5-15	47.8	44.6	38.8	43.2
		>15	46.4	44.8	41.7	44.0
	Densità relativa D_R [%]	<5	92.8	86.5	74.8	76.4
		5-15	95.3	82.7	63.1	79.9
		>15	82.3	75.8	66.2	75.3
	Modulo di taglio G_0 [MPa]	<5	83.2	80.3	65.7	68.6
		5-15	145.2	132.1	104.1	124.8
		>15	199.6	187.8	182.6	188.3
	Modulo di deformazione elastica iniziale E_0 [Mpa]	<5	199.8	192.8	157.7	164.5
		5-15	348.5	316.9	249.7	299.5
		>15	479.1	450.8	438.1	452.0
	Modulo di deformazione operativo per i rilevati E_{RIL} [Mpa]	<5	20.0	19.3	15.8	16.5
		5-15	34.9	31.7	25.0	30.0
		>15	47.9	45.1	43.8	45.2
	Modulo di deformazione operativo per le opere civili E_{OC} [Mpa]	<5	40.0	38.6	31.5	32.9
5-15		69.7	63.4	49.9	59.9	
>15		95.8	90.2	87.6	90.4	
Modulo di deformazione operativo E'_{25} [Mpa]	<5	50.9	48.7	34.9	35.6	
	5-15	66.3	55.5	33.1	48.8	
	>15	67.6	61.8	48.6	57.3	
Classe sottosuolo		B	B	B	B	

L'opera in esame è situata nella Zona 4.

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
	Relazione di calcolo opere provvisionali	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO CL 08 00 003	REV. A

8 VERIFICHE STRUTTURALI

Di seguito vengono descritte le verifiche che saranno poi sviluppate nei capitoli relativi alle singole sezioni verificate.

8.1 Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso paratia+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a 1,10.

È usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento è supposta circolare.

In particolare, il programma esamina, per un dato centro 3 cerchi differenti: un cerchio passante per la linea di fondo scavo, un cerchio passante per il piede della paratia ed un cerchio passante per il punto medio della parte interrata. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità della paratia. Il numero di strisce è pari a 50.

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

$$\eta = \frac{\sum_{i=0}^n \left[\frac{c_i b_i}{\cos \alpha_i} + (W_i \cos \alpha_i - u_i l_i) \tan \varphi_i \right]}{\sum_{i=0}^n W_i \sin \alpha_i}$$

dove n è il numero delle strisce considerate, b_i e a_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i -esima rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i -esima e c_i e f_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia.

Inoltre u_i ed l_i rappresentano la pressione neutra lungo la base della striscia e la lunghezza della base della striscia ($l_i = b_i / \cos \alpha_i$).

Quindi, assunto un cerchio di tentativo si suddivide in n strisce e dalla formula precedente si ricava h . Questo procedimento è eseguito per il numero di centri prefissato ed è assunto come coefficiente di sicurezza della scarpata il minimo dei coefficienti così determinati.

8.2 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 f e la coesione c . Per pali soggetti a carichi trasversali è necessario conoscere il modulo di reazione laterale o il modulo elastico laterale.

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

$$Q_t = Q_p + Q_l - W_p$$

dove:

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

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

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

Palo compresso:

$$Q_d = \frac{Q_p}{\eta_p} + \frac{Q_l}{\eta_l} - W_p$$

Palo teso:

$$Q_d = \frac{Q_l}{\eta_l} - W_p$$

Capacità portante di punta

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

$$Q_p = A_p \left(cN'_c + qN'_q + \frac{1}{2} B\gamma N'_\gamma \right)$$

dove:

- A_p è l'area portante efficace della punta del palo
 c è la coesione
 q è la pressione geostatica alla quota della punta del palo
 γ è il peso specifico del terreno
 D è il diametro del palo

N'_c N'_q N'_γ sono i coefficienti di capacità portante corretti per tener conto degli effetti di forma e di profondità.

Capacità portante per resistenza laterale

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

$$Q_l = \int_S \tau_a dS$$

dove t_a è dato dalla nota relazione di Coulomb

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

dove:

c_a è l'adesione palo-terreno

d è l'angolo di attrito palo-terreno

g è il peso specifico del terreno

z è la generica quota a partire dalla testa del palo

L è la lunghezza del palo

P è il perimetro del palo

K_s è il coefficiente di spinta che dipende dalle caratteristiche meccaniche e fisiche del terreno dal suo stato di addensamento e dalle modalità di realizzazione del palo.

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	24 di 84

9 CALCOLO PARATIA 1 E 2, PALO F 500 H LIBERA = 6.76 M

Geometria paratia

 Tipo paratia: **Paratia di pali**

Altezza fuori terra	6,76	[m]
Profondità di infissione	12,74	[m]
Altezza totale della paratia	19,50	[m]
Lunghezza paratia	10,00	[m]
Numero di file di pali	1	
Interasse fra i pali della fila	0,60	[m]
Diametro dei pali	60,00	[cm]
Numero totale di pali	16	
Numero di pali per metro lineare	1.60	

Geometria cordoli

Simbologia adottata

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

Cordoli in calcestruzzo

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

Cordoli in acciaio

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

N°	Y	Tipo	B	H	A	W
	[m]		[cm]	[cm]	[cmq]	[cm ³]
1	0,00	Calcestruzzo	80,00	80,00	--	--

Geometria profilo terreno

Simbologia adottata e sistema di riferimento

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

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	25 di 84

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

Profilo di monte

N°	X [m]	Y [m]	A [°]
2	0,60	0,00	0,00
3	3,24	0,00	0,00
4	30,00	0,00	0,00

Profilo di valle

N°	X [m]	Y [m]	A [°]
1	-7,00	-6,60	0,00
2	-0,10	-6,60	0,00
3	0,00	-6,76	0,00

Descrizione terreni
Simbologia adottata

n° numero d'ordine

Descrizione Descrizione del terreno

 γ peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]

 γ_{sat} peso di volume saturo del terreno espresso [kN/mc]

 ϕ angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]

 δ angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]

 c coesione del terreno espressa in [kg/cm^q]

 ca adesione terreno/paratia espressa in [kg/cm^q]

Parametri per il calcolo dei tiranti secondo il metodo di Bustamante-Doix

Cesp coeff. di espansione laterale minimo e medio del tirante nello strato

 τ tensione tangenziale minima e media lungo il tirante espresso in [kg/cm^q]

I parametri medi e minimi vengono usati per il calcolo di portanza di progetto dei pali e per la resistenza di progetto a sfilamento dei tiranti

N°	Descrizione	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kg/cm ^q]	ca [kg/cm ^q]	Cesp	τ [kg/cm ^q]	
1	Rilavato ferroviario	19,000	19,000	38.00	25.33	0,000	0,000	1.20	0,000	CAR
				0.00	0.00	0,000	0,000		0,000	MIN
				0.00	0.00	0,000	0,000		0,000	MED
2	Unità 1 pr da 0 a 5 m	19,000	19,000	40.40	26.93	0,000	0,000	1.70	0,000	CAR
				0.00	0.00	0,000	0,000		0,000	MIN
				0.00	0.00	0,000	0,000		0,000	MED
3	Unità 1 pr da 5 a 15 m	19,000	19,000	43.20	28.80	0,000	0,000	1.70	0,000	CAR
				0.00	0.00	0,000	0,000		0,000	MIN
				0.00	0.00	0,000	0,000		0,000	MED
4	Unità 1 pr da > 15 m	19,000	19,000	44.00	29.33	0,000	0,000	1.70	0,000	CAR
				0.00	0.00	0,000	0,000		0,000	MIN
				0.00	0.00	0,000	0,000		0,000	MED

Descrizione stratigrafia
Simbologia adottata

n° numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	26 di 84

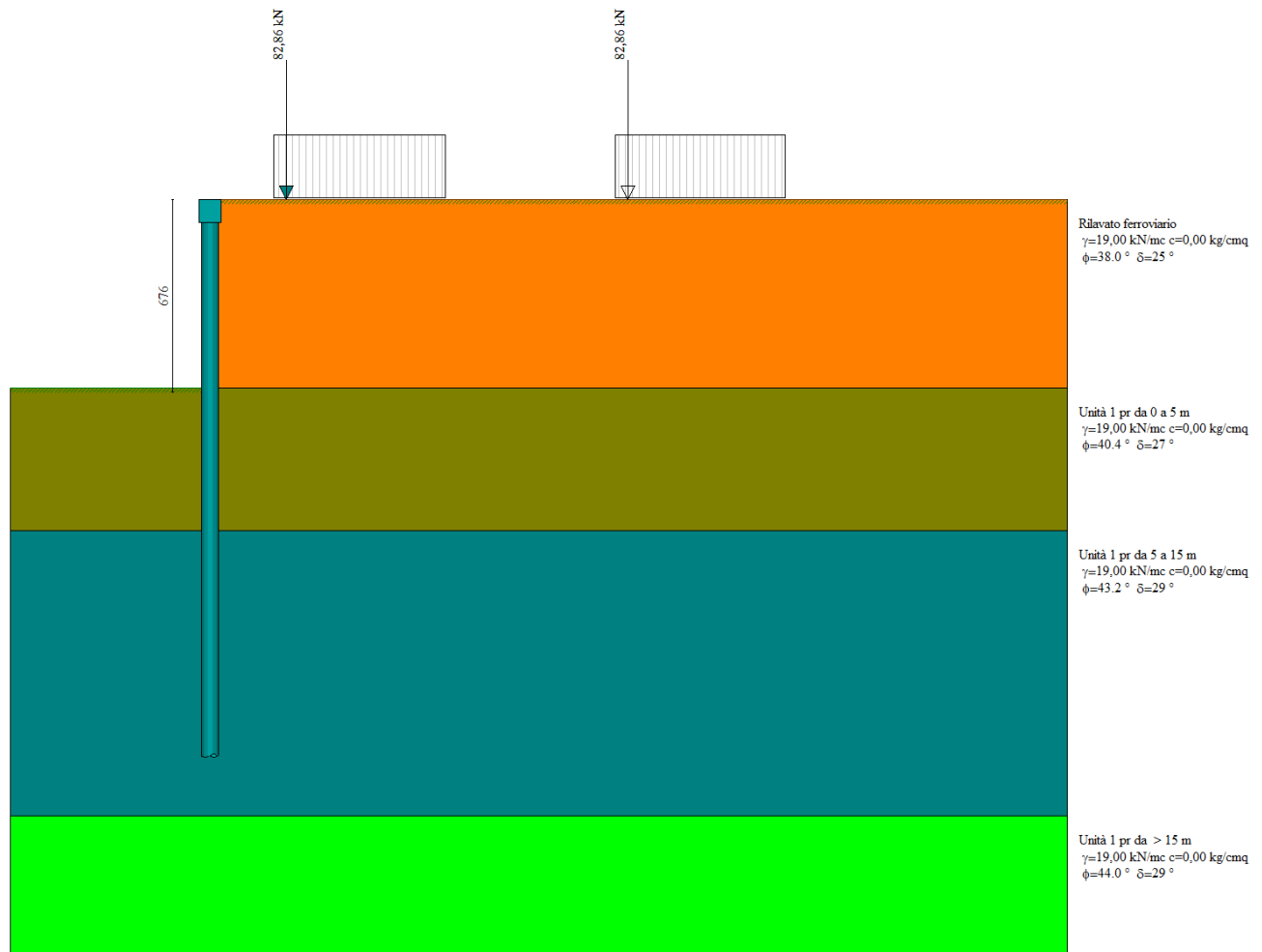
sp spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]

 kw costante di Winkler orizzontale espressa in [Kg/cm²/cm]

α inclinazione dello strato espressa in [°] (M: strato di monte, V: strato di valle)

Terreno Terreno associato allo strato (M: strato di monte, V: strato di valle)

N°	sp [m]	α _M [°]	α _V [°]	K _{wM} [kg/cmq/cm]	K _{wV} [kg/cmq/cm]	Terreno M	Terreno V
1	6,60	0,00	0,00	1,69	1,69	Rilavato ferroviario	Rilavato ferroviario
2	5,00	0,00	0,00	5,25	5,25	Unità 1 pr da 0 a 5 m	Unità 1 pr da 0 a 5 m
3	10,00	0,00	0,00	11,05	11,05	Unità 1 pr da 5 a 15 m	Unità 1 pr da 5 a 15 m
4	5,00	0,00	0,00	16,72	16,72	Unità 1 pr da > 15 m	Unità 1 pr da > 15 m



Caratteristiche materiali utilizzati

Simbologia adottata

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

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	27 di 84

n Coeff. di omogeneizzazione acciaio-calcestruzzo

Descrizione	γ_{ds} [kN/mc]	Classe cls	Rck [kg/cm ²]	E [kg/cm ²]	Acciaio	n
Paratia	24,52	C32/40	408	343054	B450C	15.00
Cordolo/Muro	24,52	C20/25	255	307953	B450C	15.00

Coeff. di omogeneizzazione cls teso/compresso 1.00

Descrizione	$\gamma_{acciaio}$ [kN/mc]	E [kg/cm ²]
Paratia	76,98	2100000

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni adottate

Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia

Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia

Ig	Indice di gruppo
F _x	Forza orizzontale espressa in [kN], positiva da monte verso valle
F _y	Forza verticale espressa in [kN], positiva verso il basso
M	Momento espresso in [kNm], positivo ribaltante
Q _i , Q _r	Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kN/mq]
V _i , V _s	Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kN/mq], positivi da monte verso valle
R	Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kN]

Condizione n° 1 - Permanente non strutturale - Massicciata + Armamento

Carico distribuito sul profilo	X _i = 2,24	X _r = 8,24	Q _i = 14,40	Q _r = 14,40	
Carico distribuito sul profilo	X _i = 14,19	X _r = 20,14	Q _i = 14,40	Q _r = 14,40	

Condizione n° 2 - Variabile da traffico - Treno LM71 (I_g=0) [$\Psi_0=0.80$ - $\Psi_1=0.40$ - $\Psi_2=0.00$]

Carico concentrato sul profilo	X = 2,68	F _x = 0,00	F _y = 61,38	
Carico concentrato sul profilo	X = 14,63	F _x = 0,00	F _y = 61,38	

Combinazioni di carico

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

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

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.30	
Massicciata + Armamento	SFAV	1.50	1.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	28 di 84

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Treno LM71	SFAV	1.35	1.00

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

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Massicciata + Armamento	SFAV	1.30	1.00
Treno LM71	SFAV	1.15	1.00

Combinazione n° 3 - SLE - Rara

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Massicciata + Armamento	SFAV	1.00	1.00
Treno LM71	SFAV	1.00	1.00

Combinazione n° 4 - SLE - Frequente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Massicciata + Armamento	SFAV	1.00	1.00
Treno LM71	SFAV	1.00	0.40

Combinazione n° 5 - SLE - Quasi permanente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Massicciata + Armamento	SFAV	1.00	1.00

Impostazioni di progetto

 Spinte e verifiche secondo: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (17/01/2018)**
Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		Statici		Sismici	
		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
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_r	1.00	1.00	1.00	1.00

Verifica materiali: Stato Limite

Impostazioni verifiche SLU
Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

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

Verifica Taglio

Sezione in c.a.

$$V_{Red} = 0.9d \frac{A_{sw}}{s} f_{yk} (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \text{sen}\alpha$$

$$V_{Red} = 0.9db_w \alpha_c v f_{cd} \frac{\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta}{1 + \text{ctg}^2\theta}$$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b _w	larghezza minima sezione [mm]
A _{sw}	area armatura trasversale [mmq]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α_c	coefficiente maggiorativo, funzione di f_{cd} e σ_{cp}
σ_{cp}	tensione media di compressione [N/mmq]
$v=0.5$	

Relazione di calcolo opere provvisionali

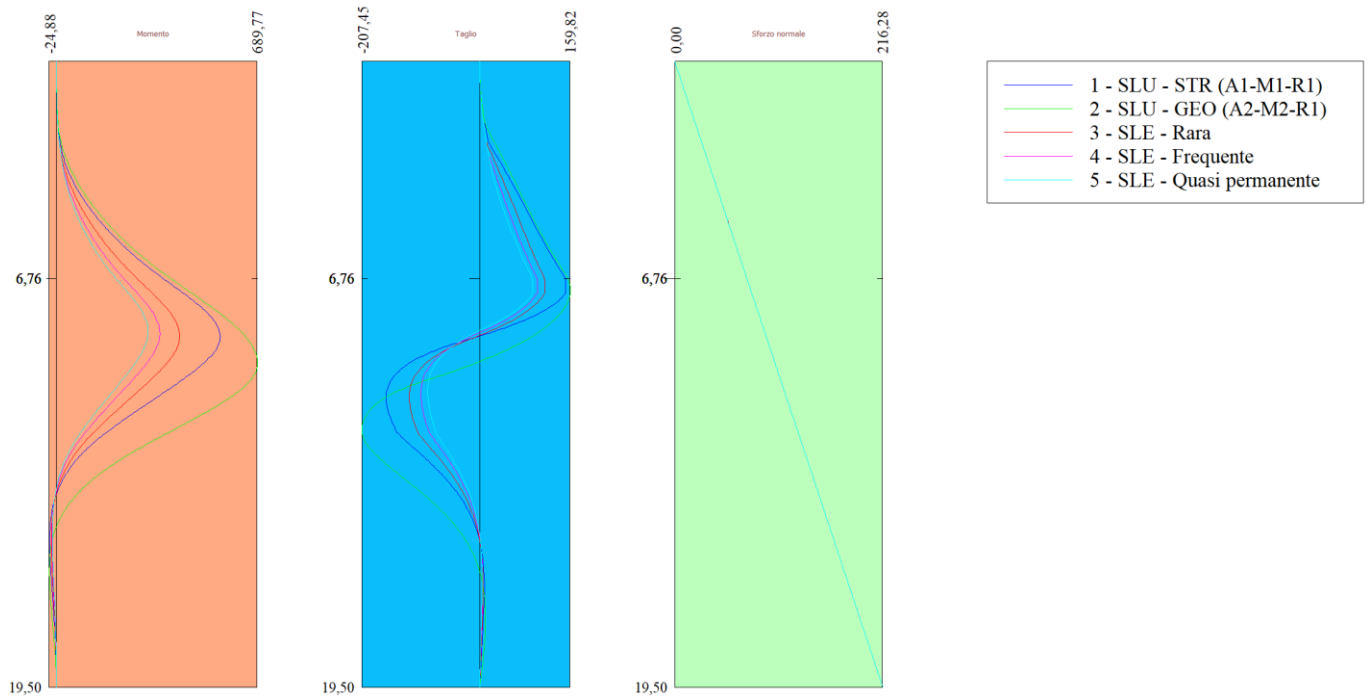
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	31 di 84

Stabilità globale:

Metodo: Metodo di Fellenius
 Maglia dei centri: Passo maglia **Automatica**
 Resistenza a taglio paratia: **V_{Rd}**

Impostazioni analisi sismica

Non sono state analizzate Combinazioni/Fasi sismiche.



Risultati

Analisi della paratia

L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico

La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.

Essa è discretizzata in 135 elementi fuori terra e 255 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.

Le molle che simulano il terreno hanno un comportamento elastoplastico: una volta raggiunta la pressione passiva non reagiscono ad ulteriori incrementi di carico.

Altezza fuori terra della paratia	6,76	[m]
Profondità di infissione	12,74	[m]
Altezza totale della paratia	19,50	[m]

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	32 di 84

Analisi della spinta

Pressioni terreno

Simbologia adottata

Sono riportati i valori delle pressioni in corrispondenza delle sezioni di calcolo

Y ordinata rispetto alla testa della paratia espressa in [m] e positiva verso il basso.

Le pressioni sono tutte espresse in [kg/mq]

σ_{am} sigma attiva da monte

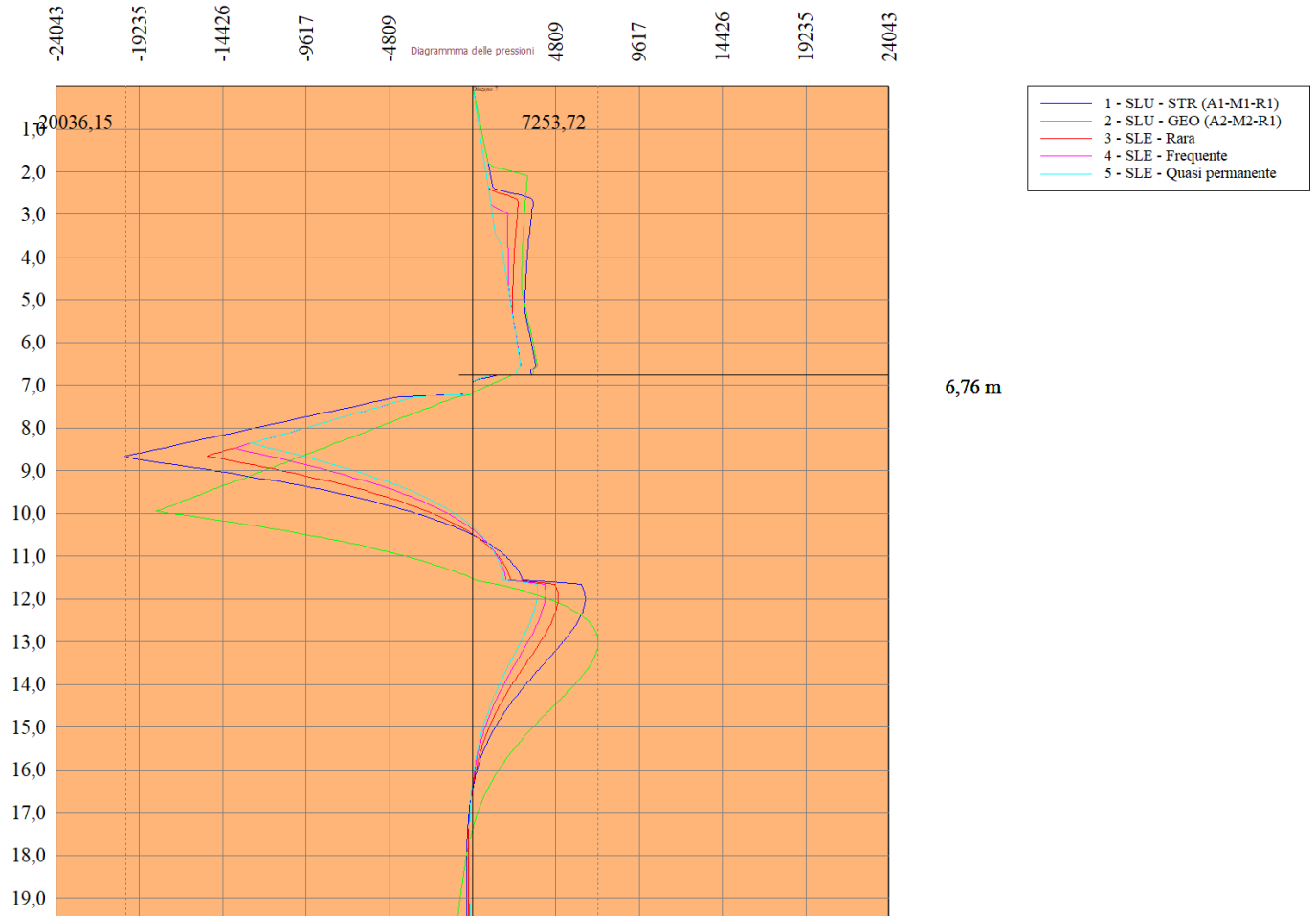
σ_{av} sigma attiva da valle

σ_{pm} sigma passiva da monte

σ_{pv} sigma passiva da valle

δ_a inclinazione spinta attiva espressa in [°]

δ_p inclinazione spinta passiva espressa in [°]



Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
1	0,00	0	0	0	0	25.33	0.00
2	0,10	54	0	1053	0	25.33	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	33 di 84

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
3	0,20	109	0	2105	0	25.33	0.00
4	0,30	163	0	3158	0	25.33	0.00
5	0,40	217	0	4210	0	25.33	0.00
6	0,50	271	0	5263	0	25.33	0.00
7	0,60	326	0	6315	0	25.33	0.00
8	0,70	380	0	7368	0	25.33	0.00
9	0,80	434	0	8420	0	25.33	0.00
10	0,89	489	0	9473	0	25.33	0.00
11	0,99	543	0	10526	0	25.33	0.00
12	1,09	597	0	11770	0	25.33	0.00
13	1,19	651	0	13503	0	25.33	0.00
14	1,29	706	0	15742	0	25.33	0.00
15	1,39	760	0	18450	0	25.33	0.00
16	1,49	814	0	21769	0	25.33	0.00
17	1,59	868	0	25901	0	25.33	0.00
18	1,69	923	0	30353	0	25.33	0.00
19	1,79	977	0	32459	0	25.33	0.00
20	1,89	1031	0	34002	0	25.33	0.00
21	1,99	1086	0	38550	0	25.33	0.00
22	2,09	1140	0	45165	0	25.33	0.00
23	2,19	1194	0	53444	0	25.33	0.00
24	2,29	1248	0	64004	0	25.33	0.00
25	2,39	1303	0	77773	0	25.33	0.00
26	2,49	2226	0	83834	0	25.33	0.00
27	2,58	3508	0	59687	0	25.33	0.00
28	2,68	3891	0	37831	0	25.33	0.00
29	2,78	3850	0	38873	0	25.33	0.00
30	2,88	3780	0	39915	0	25.33	0.00
31	2,98	3767	0	40958	0	25.33	0.00
32	3,08	3753	0	42003	0	25.33	0.00
33	3,18	3683	0	40990	0	25.33	0.00
34	3,28	3666	0	38633	0	25.33	0.00
35	3,38	3649	0	38281	0	25.33	0.00
36	3,48	3605	0	39226	0	25.33	0.00
37	3,58	3585	0	40175	0	25.33	0.00
38	3,68	3564	0	41130	0	25.33	0.00
39	3,78	3542	0	42090	0	25.33	0.00
40	3,88	3520	0	43054	0	25.33	0.00
41	3,98	3498	0	44022	0	25.33	0.00
42	4,08	3476	0	44995	0	25.33	0.00
43	4,18	3468	0	45971	0	25.33	0.00
44	4,27	3447	0	46951	0	25.33	0.00
45	4,37	3424	0	47934	0	25.33	0.00
46	4,47	3416	0	48921	0	25.33	0.00
47	4,57	3405	0	49911	0	25.33	0.00
48	4,67	3386	0	50904	0	25.33	0.00
49	4,77	3367	0	51899	0	25.33	0.00
50	4,87	3363	0	52898	0	25.33	0.00
51	4,97	3352	0	53899	0	25.33	0.00
52	5,07	3336	0	54902	0	25.33	0.00
53	5,17	3327	0	55908	0	25.33	0.00
54	5,27	3343	0	56915	0	25.33	0.00
55	5,37	3389	0	57925	0	25.33	0.00
56	5,47	3445	0	58937	0	25.33	0.00
57	5,57	3500	0	59951	0	25.33	0.00
58	5,67	3555	0	60966	0	25.33	0.00
59	5,77	3610	0	61983	0	25.33	0.00
60	5,87	3665	0	63034	0	25.33	0.00
61	5,96	3720	0	64268	0	25.33	0.00
62	6,06	3775	0	65692	0	25.33	0.00
63	6,16	3830	0	67161	0	25.33	0.00
64	6,26	3885	0	68669	0	25.33	0.00
65	6,36	3939	0	70229	0	25.33	0.00
66	6,46	3994	0	71811	0	25.33	0.00
67	6,56	4038	0	73093	0	25.33	0.00
68	6,58	3962	0	75911	0	25.33	0.00
69	6,62	3798	0	80658	0	26.93	0.00
70	6,66	3744	0	83726	0	26.93	0.00
71	6,76	3788	63	85357	1933	26.93	0.00
72	6,86	3837	119	87342	3097	26.93	0.00
73	6,96	3887	175	89382	4262	26.93	0.00
74	7,06	3938	227	91495	5441	26.93	0.00
75	7,16	3988	277	93654	6623	26.93	0.00
76	7,26	4038	327	95450	7805	26.93	0.00
77	7,36	4088	377	96793	8988	26.93	0.00
78	7,46	4138	427	98469	10172	26.93	0.00
79	7,56	4188	476	100694	11355	26.93	0.00
80	7,66	4238	526	103177	12538	26.93	0.00
81	7,76	4288	576	105903	13722	26.93	0.00
82	7,86	4337	626	108648	14905	26.93	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	34 di 84

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
83	7,96	4387	675	117447	16088	26.93	0.00
84	8,06	4437	725	120358	17272	26.93	0.00
85	8,16	4488	775	117236	18455	26.93	0.00
86	8,26	4538	824	120217	19638	26.93	0.00
87	8,37	4587	874	123249	20822	26.93	0.00
88	8,47	4636	924	126392	22005	26.93	0.00
89	8,57	4687	973	129691	23189	26.93	0.00
90	8,67	4737	1023	133049	24372	26.93	0.00
91	8,77	4786	1073	136601	25555	26.93	0.00
92	8,87	4837	1122	135460	26739	26.93	0.00
93	8,97	4887	1172	124581	27922	26.93	0.00
94	9,07	4936	1222	114207	29106	26.93	0.00
95	9,17	4986	1271	111017	30289	26.93	0.00
96	9,27	5036	1321	110887	31472	26.93	0.00
97	9,37	5086	1371	112042	32656	26.93	0.00
98	9,47	5134	1420	113197	33839	26.93	0.00
99	9,57	5185	1470	114353	35023	26.93	0.00
100	9,67	5236	1520	115511	36206	26.93	0.00
101	9,77	5285	1569	116669	37389	26.93	0.00
102	9,87	5334	1619	117828	38573	26.93	0.00
103	9,97	5384	1669	118847	39756	26.93	0.00
104	10,07	5434	1718	119768	40939	26.93	0.00
105	10,17	5484	1768	120830	42123	26.93	0.00
106	10,27	5533	1818	121991	43306	26.93	0.00
107	10,37	5584	1867	123153	44490	26.93	0.00
108	10,47	5633	1917	124315	45673	26.93	0.00
109	10,57	5683	1967	125478	46856	26.93	0.00
110	10,67	5732	2016	126642	48040	26.93	0.00
111	10,77	5782	2066	127807	49223	26.93	0.00
112	10,87	5829	2116	128972	50407	26.93	0.00
113	10,97	5869	2165	130138	51590	26.93	0.00
114	11,07	5913	2215	131304	52773	26.93	0.00
115	11,17	5963	2265	132471	53957	26.93	0.00
116	11,27	6014	2314	133638	55140	26.93	0.00
117	11,37	6063	2364	134806	56324	26.93	0.00
118	11,47	6112	2414	135974	57507	26.93	0.00
119	11,58	6150	2452	136865	58409	26.93	0.00
120	11,58	5936	2401	142147	60896	26.93	0.00
121	11,62	5622	2282	152273	65474	28.80	0.00
122	11,68	5577	2243	157938	68407	28.80	0.00
123	11,78	5570	2281	159114	69613	28.80	0.00
124	11,88	5447	2325	160440	70962	28.80	0.00
125	11,98	5040	2369	161766	72312	28.80	0.00
126	12,08	5228	2413	163093	73661	28.80	0.00
127	12,18	5769	2457	164422	75010	28.80	0.00
128	12,28	5810	2501	165751	76359	28.80	0.00
129	12,38	5854	2546	167081	77708	28.80	0.00
130	12,48	5902	2589	168683	79058	28.80	0.00
131	12,58	5946	2634	170404	80407	28.80	0.00
132	12,68	5990	2678	177657	81756	28.80	0.00
133	12,78	6035	2722	179273	83105	28.80	0.00
134	12,88	6079	2767	176219	84455	28.80	0.00
135	12,98	6119	2810	180662	85804	28.80	0.00
136	13,08	6163	2855	180832	87153	28.80	0.00
137	13,18	6211	2899	179025	88502	28.80	0.00
138	13,28	6256	2943	180363	89851	28.80	0.00
139	13,38	6300	2988	181701	91201	28.80	0.00
140	13,48	6344	3032	183039	92550	28.80	0.00
141	13,58	6388	3076	184378	93899	28.80	0.00
142	13,68	6432	3120	185717	95248	28.80	0.00
143	13,78	6477	3164	187057	96598	28.80	0.00
144	13,88	6521	3208	188397	97947	28.80	0.00
145	13,98	6561	3252	189737	99296	28.80	0.00
146	14,08	6605	3297	191078	100645	28.80	0.00
147	14,18	6653	3341	192419	101994	28.80	0.00
148	14,28	6698	3385	193760	103344	28.80	0.00
149	14,38	6742	3430	195101	104693	28.80	0.00
150	14,48	6786	3473	196443	106042	28.80	0.00
151	14,58	6830	3518	197785	107391	28.80	0.00
152	14,68	6874	3562	199127	108741	28.80	0.00
153	14,79	6919	3606	200470	110090	28.80	0.00
154	14,89	6963	3650	201812	111439	28.80	0.00
155	14,99	7007	3694	202842	112788	28.80	0.00
156	15,09	7047	3739	203830	114137	28.80	0.00
157	15,19	7091	3783	204976	115487	28.80	0.00
158	15,29	7140	3827	206051	116836	28.80	0.00
159	15,39	7184	3871	207281	118185	28.80	0.00
160	15,49	7241	3915	208623	119534	28.80	0.00
161	15,59	7280	3960	209966	120884	28.80	0.00
162	15,69	7288	4004	211308	122233	28.80	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	35 di 84

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
163	15,79	7294	4048	212651	123582	28.80	0.00
164	15,89	7294	4092	213993	124931	28.80	0.00
165	15,99	7302	4136	215336	126280	28.80	0.00
166	16,09	7307	4181	216680	127630	28.80	0.00
167	16,19	7302	4225	218023	128979	28.80	0.00
168	16,29	7307	4269	219367	130328	28.80	0.00
169	16,39	7316	4313	220710	131677	28.80	0.00
170	16,49	7316	4357	222054	133027	28.80	0.00
171	16,59	7303	4402	223398	134376	28.80	0.00
172	16,69	7299	4446	224742	135725	28.80	0.00
173	16,79	7324	4490	226087	137074	28.80	0.00
174	16,89	7373	4534	227431	138423	28.80	0.00
175	16,99	7418	4578	228776	139773	28.80	0.00
176	17,09	7458	4622	230120	141122	28.80	0.00
177	17,19	7503	4667	231465	142471	28.80	0.00
178	17,29	7552	4711	232810	143820	28.80	0.00
179	17,39	7592	4755	234155	145170	28.80	0.00
180	17,49	7478	4799	235745	146519	28.80	0.00
181	17,59	7228	4843	237446	147868	28.80	0.00
182	17,69	7118	4888	239843	149217	28.80	0.00
183	17,79	7465	4932	246105	150567	28.80	0.00
184	17,89	7819	4976	246516	151916	28.80	0.00
185	18,00	7860	5020	242949	153265	28.80	0.00
186	18,10	7908	5064	244296	154614	28.80	0.00
187	18,20	7953	5109	245642	155963	28.80	0.00
188	18,30	7997	5153	246988	157313	28.80	0.00
189	18,40	8042	5197	248335	158662	28.80	0.00
190	18,50	8086	5241	249681	160011	28.80	0.00
191	18,60	8131	5285	251028	161360	28.80	0.00
192	18,70	8172	5330	252374	162710	28.80	0.00
193	18,80	8220	5374	253721	164059	28.80	0.00
194	18,90	8265	5418	255068	165408	28.80	0.00
195	19,00	8309	5462	256414	166757	28.80	0.00
196	19,10	8354	5506	257761	168106	28.80	0.00
197	19,20	8398	5551	259108	169456	28.80	0.00
198	19,30	8443	5595	260455	170805	28.80	0.00
199	19,40	8487	5639	261802	172154	28.80	0.00
200	19,50	8532	5683	263149	173503	28.80	0.00

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
1	0,00	0	0	0	0	20.74	0.00
2	0,10	53	0	627	0	20.74	0.00
3	0,20	106	0	1254	0	20.74	0.00
4	0,30	159	0	1881	0	20.74	0.00
5	0,40	212	0	2508	0	20.74	0.00
6	0,50	265	0	3135	0	20.74	0.00
7	0,60	318	0	3762	0	20.74	0.00
8	0,70	371	0	4389	0	20.74	0.00
9	0,80	424	0	5016	0	20.74	0.00
10	0,89	477	0	5643	0	20.74	0.00
11	0,99	530	0	6270	0	20.74	0.00
12	1,09	583	0	6897	0	20.74	0.00
13	1,19	636	0	7524	0	20.74	0.00
14	1,29	689	0	8151	0	20.74	0.00
15	1,39	742	0	8778	0	20.74	0.00
16	1,49	795	0	9405	0	20.74	0.00
17	1,59	848	0	10032	0	20.74	0.00
18	1,69	901	0	10659	0	20.74	0.00
19	1,79	954	0	11286	0	20.74	0.00
20	1,89	1192	0	11813	0	20.74	0.00
21	1,99	2416	0	20916	0	20.74	0.00
22	2,09	3410	0	22617	0	20.74	0.00
23	2,19	3374	0	23020	0	20.74	0.00
24	2,29	3339	0	24518	0	20.74	0.00
25	2,39	3325	0	27509	0	20.74	0.00
26	2,49	3310	0	31112	0	20.74	0.00
27	2,58	3273	0	35359	0	20.74	0.00
28	2,68	3256	0	40433	0	20.74	0.00
29	2,78	3238	0	46543	0	20.74	0.00
30	2,88	3218	0	54006	0	20.74	0.00
31	2,98	3198	0	54967	0	20.74	0.00
32	3,08	3177	0	38934	0	20.74	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	36 di 84

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
33	3,18	3157	0	26378	0	20.74	0.00
34	3,28	3150	0	26999	0	20.74	0.00
35	3,38	3142	0	27620	0	20.74	0.00
36	3,48	3120	0	27202	0	20.74	0.00
37	3,58	3110	0	25650	0	20.74	0.00
38	3,68	3100	0	25105	0	20.74	0.00
39	3,78	3089	0	25661	0	20.74	0.00
40	3,88	3078	0	26220	0	20.74	0.00
41	3,98	3067	0	26781	0	20.74	0.00
42	4,08	3056	0	27346	0	20.74	0.00
43	4,18	3051	0	27913	0	20.74	0.00
44	4,27	3041	0	28482	0	20.74	0.00
45	4,37	3030	0	29054	0	20.74	0.00
46	4,47	3024	0	29628	0	20.74	0.00
47	4,57	3016	0	30204	0	20.74	0.00
48	4,67	3016	0	30783	0	20.74	0.00
49	4,77	3044	0	31363	0	20.74	0.00
50	4,87	3097	0	31946	0	20.74	0.00
51	4,97	3152	0	32530	0	20.74	0.00
52	5,07	3206	0	33116	0	20.74	0.00
53	5,17	3260	0	33703	0	20.74	0.00
54	5,27	3314	0	34292	0	20.74	0.00
55	5,37	3368	0	34883	0	20.74	0.00
56	5,47	3422	0	35475	0	20.74	0.00
57	5,57	3476	0	36069	0	20.74	0.00
58	5,67	3530	0	36664	0	20.74	0.00
59	5,77	3583	0	37260	0	20.74	0.00
60	5,87	3637	0	37858	0	20.74	0.00
61	5,96	3691	0	38456	0	20.74	0.00
62	6,06	3744	0	39056	0	20.74	0.00
63	6,16	3798	0	39657	0	20.74	0.00
64	6,26	3852	0	40258	0	20.74	0.00
65	6,36	3905	0	40861	0	20.74	0.00
66	6,46	3959	0	41469	0	20.74	0.00
67	6,56	4001	0	41987	0	20.74	0.00
68	6,58	3932	0	43376	0	20.74	0.00
69	6,62	3786	0	45782	0	22.12	0.00
70	6,66	3743	0	47310	0	22.12	0.00
71	6,76	3786	65	48048	1180	22.12	0.00
72	6,86	3835	119	48936	1842	22.12	0.00
73	6,96	3885	173	49854	2505	22.12	0.00
74	7,06	3935	224	50790	3195	22.12	0.00
75	7,16	3983	273	51751	3888	22.12	0.00
76	7,26	4032	322	52739	4582	22.12	0.00
77	7,36	4083	372	53743	5277	22.12	0.00
78	7,46	4132	421	54778	5971	22.12	0.00
79	7,56	4181	470	55841	6666	22.12	0.00
80	7,66	4230	519	56930	7361	22.12	0.00
81	7,76	4279	568	58153	8055	22.12	0.00
82	7,86	4328	616	59424	8750	22.12	0.00
83	7,96	4378	665	60617	9445	22.12	0.00
84	8,06	4427	714	65161	10139	22.12	0.00
85	8,16	4476	763	66430	10834	22.12	0.00
86	8,26	4525	812	64129	11529	22.12	0.00
87	8,37	4574	861	64868	12223	22.12	0.00
88	8,47	4623	910	65789	12918	22.12	0.00
89	8,57	4672	959	67004	13613	22.12	0.00
90	8,67	4722	1008	68320	14308	22.12	0.00
91	8,77	4771	1057	69665	15002	22.12	0.00
92	8,87	4820	1106	71039	15697	22.12	0.00
93	8,97	4869	1155	72459	16392	22.12	0.00
94	9,07	4919	1204	73916	17086	22.12	0.00
95	9,17	4967	1253	75395	17781	22.12	0.00
96	9,27	5017	1302	76906	18476	22.12	0.00
97	9,37	5066	1351	78452	19171	22.12	0.00
98	9,47	5115	1400	80062	19865	22.12	0.00
99	9,57	5164	1449	81715	20560	22.12	0.00
100	9,67	5212	1498	83380	21255	22.12	0.00
101	9,77	5262	1547	85125	21949	22.12	0.00
102	9,87	5311	1596	86869	22644	22.12	0.00
103	9,97	5360	1645	88662	23339	22.12	0.00
104	10,07	5409	1694	90541	24034	22.12	0.00
105	10,17	5458	1742	92448	24728	22.12	0.00
106	10,27	5507	1791	82989	25423	22.12	0.00
107	10,37	5547	1840	72758	26118	22.12	0.00
108	10,47	5588	1889	73300	26812	22.12	0.00
109	10,57	5638	1938	73974	27507	22.12	0.00
110	10,67	5686	1987	74651	28202	22.12	0.00
111	10,77	5735	2036	75328	28897	22.12	0.00
112	10,87	5784	2085	76006	29591	22.12	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	37 di 84

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
113	10,97	5833	2134	76684	30286	22.12	0.00
114	11,07	5851	2183	77363	30981	22.12	0.00
115	11,17	5749	2232	78042	31675	22.12	0.00
116	11,27	5568	2281	78722	32370	22.12	0.00
117	11,37	5676	2330	79402	33065	22.12	0.00
118	11,47	5986	2379	80082	33760	22.12	0.00
119	11,58	6115	2416	80601	34289	22.12	0.00
120	11,58	5916	2369	83336	35587	22.12	0.00
121	11,62	5632	2263	88547	37944	23.74	0.00
122	11,68	5577	2233	91497	39493	23.74	0.00
123	11,78	5616	2271	92168	40191	23.74	0.00
124	11,88	5660	2314	92926	40970	23.74	0.00
125	11,98	5701	2358	93684	41749	23.74	0.00
126	12,08	5745	2402	94443	42528	23.74	0.00
127	12,18	5792	2446	95202	43307	23.74	0.00
128	12,28	5836	2490	95963	44086	23.74	0.00
129	12,38	5880	2534	96724	44865	23.74	0.00
130	12,48	5924	2578	97486	45644	23.74	0.00
131	12,58	5968	2622	98382	46423	23.74	0.00
132	12,68	6009	2666	99346	47202	23.74	0.00
133	12,78	6053	2710	103647	47981	23.74	0.00
134	12,88	6100	2754	104420	48760	23.74	0.00
135	12,98	6144	2798	101722	49539	23.74	0.00
136	13,08	6188	2843	102488	50317	23.74	0.00
137	13,18	6232	2886	103254	51096	23.74	0.00
138	13,28	6282	2930	104022	51875	23.74	0.00
139	13,38	6335	2974	104927	52654	23.74	0.00
140	13,48	6364	3018	105839	53433	23.74	0.00
141	13,58	6371	3063	106767	54212	23.74	0.00
142	13,68	6377	3107	108358	54991	23.74	0.00
143	13,78	6384	3150	110776	55770	23.74	0.00
144	13,88	6398	3194	110728	56549	23.74	0.00
145	13,98	6398	3238	109703	57328	23.74	0.00
146	14,08	6411	3282	110473	58107	23.74	0.00
147	14,18	6419	3326	111244	58886	23.74	0.00
148	14,28	6422	3370	112014	59665	23.74	0.00
149	14,38	6435	3415	112785	60444	23.74	0.00
150	14,48	6435	3459	113557	61223	23.74	0.00
151	14,58	6442	3502	114328	62002	23.74	0.00
152	14,68	6451	3546	115100	62781	23.74	0.00
153	14,79	6443	3590	115872	63560	23.74	0.00
154	14,89	6456	3634	116644	64339	23.74	0.00
155	14,99	6501	3678	117417	65118	23.74	0.00
156	15,09	6546	3722	118189	65897	23.74	0.00
157	15,19	6594	3766	118962	66676	23.74	0.00
158	15,29	6639	3810	119735	67455	23.74	0.00
159	15,39	6681	3854	120448	68234	23.74	0.00
160	15,49	6726	3898	121022	69013	23.74	0.00
161	15,59	6774	3942	121657	69792	23.74	0.00
162	15,69	6819	3987	122430	70571	23.74	0.00
163	15,79	6866	4031	123203	71350	23.74	0.00
164	15,89	6901	4074	123977	72129	23.74	0.00
165	15,99	6934	4118	124750	72908	23.74	0.00
166	16,09	6979	4162	125524	73687	23.74	0.00
167	16,19	7020	4206	126298	74466	23.74	0.00
168	16,29	7065	4250	127036	75244	23.74	0.00
169	16,39	7113	4294	127660	76023	23.74	0.00
170	16,49	7157	4338	128320	76802	23.74	0.00
171	16,59	7213	4382	129094	77581	23.74	0.00
172	16,69	7206	4426	129868	78360	23.74	0.00
173	16,79	7039	4470	130642	79139	23.74	0.00
174	16,89	6745	4514	131416	79918	23.74	0.00
175	16,99	6990	4558	132191	80697	23.74	0.00
176	17,09	7425	4602	132965	81476	23.74	0.00
177	17,19	7470	4646	133740	82255	23.74	0.00
178	17,29	7514	4690	134514	83034	23.74	0.00
179	17,39	7559	4734	135289	83813	23.74	0.00
180	17,49	7606	4778	136064	84592	23.74	0.00
181	17,59	7651	4822	136839	85371	23.74	0.00
182	17,69	7692	4866	137614	86150	23.74	0.00
183	17,79	7736	4911	138389	86929	23.74	0.00
184	17,89	7781	4955	139165	87708	23.74	0.00
185	18,00	7829	4998	139940	88487	23.74	0.00
186	18,10	7873	5042	140715	89266	23.74	0.00
187	18,20	7914	5086	141491	90045	23.74	0.00
188	18,30	7962	5130	142331	90824	23.74	0.00
189	18,40	8006	5174	143307	91603	23.74	0.00
190	18,50	8047	5218	144225	92382	23.74	0.00
191	18,60	8092	5262	145830	93161	23.74	0.00
192	18,70	8139	5306	149501	93940	23.74	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	38 di 84

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
193	18,80	8184	5350	149450	94719	23.74	0.00
194	18,90	8228	5394	147329	95498	23.74	0.00
195	19,00	8273	5438	148106	96277	23.74	0.00
196	19,10	8314	5482	148882	97056	23.74	0.00
197	19,20	8361	5526	149659	97835	23.74	0.00
198	19,30	8406	5570	150435	98614	23.74	0.00
199	19,40	8446	5614	151212	99393	23.74	0.00
200	19,50	8494	5658	151989	100171	23.74	0.00

Combinazione n° 3 - SLE - Rara

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
1	0,00	0	0	0	0	25.33	0.00
2	0,10	42	0	810	0	25.33	0.00
3	0,20	84	0	1619	0	25.33	0.00
4	0,30	125	0	2429	0	25.33	0.00
5	0,40	167	0	3239	0	25.33	0.00
6	0,50	209	0	4048	0	25.33	0.00
7	0,60	251	0	4858	0	25.33	0.00
8	0,70	292	0	5668	0	25.33	0.00
9	0,80	334	0	6477	0	25.33	0.00
10	0,89	376	0	7287	0	25.33	0.00
11	0,99	418	0	8097	0	25.33	0.00
12	1,09	459	0	9054	0	25.33	0.00
13	1,19	501	0	10387	0	25.33	0.00
14	1,29	543	0	12109	0	25.33	0.00
15	1,39	585	0	14192	0	25.33	0.00
16	1,49	626	0	16745	0	25.33	0.00
17	1,59	668	0	19908	0	25.33	0.00
18	1,69	710	0	22347	0	25.33	0.00
19	1,79	752	0	23331	0	25.33	0.00
20	1,89	793	0	25346	0	25.33	0.00
21	1,99	835	0	29315	0	25.33	0.00
22	2,09	877	0	34350	0	25.33	0.00
23	2,19	919	0	40653	0	25.33	0.00
24	2,29	960	0	48693	0	25.33	0.00
25	2,39	1002	0	59176	0	25.33	0.00
26	2,49	1524	0	57326	0	25.33	0.00
27	2,58	2478	0	38648	0	25.33	0.00
28	2,68	2929	0	28181	0	25.33	0.00
29	2,78	2901	0	28980	0	25.33	0.00
30	2,88	2850	0	29780	0	25.33	0.00
31	2,98	2843	0	30581	0	25.33	0.00
32	3,08	2834	0	31382	0	25.33	0.00
33	3,18	2783	0	31538	0	25.33	0.00
34	3,28	2772	0	30071	0	25.33	0.00
35	3,38	2760	0	29217	0	25.33	0.00
36	3,48	2729	0	29950	0	25.33	0.00
37	3,58	2715	0	30688	0	25.33	0.00
38	3,68	2701	0	31429	0	25.33	0.00
39	3,78	2685	0	32174	0	25.33	0.00
40	3,88	2670	0	32922	0	25.33	0.00
41	3,98	2654	0	33673	0	25.33	0.00
42	4,08	2638	0	34427	0	25.33	0.00
43	4,18	2634	0	35184	0	25.33	0.00
44	4,27	2619	0	35943	0	25.33	0.00
45	4,37	2602	0	36705	0	25.33	0.00
46	4,47	2597	0	37470	0	25.33	0.00
47	4,57	2590	0	38236	0	25.33	0.00
48	4,67	2576	0	39005	0	25.33	0.00
49	4,77	2562	0	39776	0	25.33	0.00
50	4,87	2561	0	40549	0	25.33	0.00
51	4,97	2553	0	41323	0	25.33	0.00
52	5,07	2541	0	42099	0	25.33	0.00
53	5,17	2534	0	42877	0	25.33	0.00
54	5,27	2533	0	43656	0	25.33	0.00
55	5,37	2555	0	44437	0	25.33	0.00
56	5,47	2597	0	45219	0	25.33	0.00
57	5,57	2640	0	46002	0	25.33	0.00
58	5,67	2682	0	46787	0	25.33	0.00
59	5,77	2725	0	47573	0	25.33	0.00
60	5,87	2767	0	48360	0	25.33	0.00
61	5,96	2810	0	49173	0	25.33	0.00
62	6,06	2852	0	50137	0	25.33	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	39 di 84

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
63	6,16	2894	0	51248	0	25.33	0.00
64	6,26	2937	0	52401	0	25.33	0.00
65	6,36	2979	0	53592	0	25.33	0.00
66	6,46	3021	0	54803	0	25.33	0.00
67	6,56	3055	0	55784	0	25.33	0.00
68	6,58	2996	0	57940	0	25.33	0.00
69	6,62	2873	0	61574	0	26.93	0.00
70	6,66	2833	0	63926	0	26.93	0.00
71	6,76	2865	49	65174	1487	26.93	0.00
72	6,86	2904	92	66690	2383	26.93	0.00
73	6,96	2942	135	68252	3278	26.93	0.00
74	7,06	2981	174	69868	4185	26.93	0.00
75	7,16	3019	213	71356	5094	26.93	0.00
76	7,26	3058	252	72475	6004	26.93	0.00
77	7,36	3097	290	73588	6914	26.93	0.00
78	7,46	3135	328	75123	7824	26.93	0.00
79	7,56	3173	366	76900	8735	26.93	0.00
80	7,66	3212	405	78794	9645	26.93	0.00
81	7,76	3251	443	80854	10555	26.93	0.00
82	7,86	3289	481	82935	11465	26.93	0.00
83	7,96	3327	519	89518	12376	26.93	0.00
84	8,06	3366	558	91738	13286	26.93	0.00
85	8,16	3404	596	89493	14196	26.93	0.00
86	8,26	3443	634	91772	15106	26.93	0.00
87	8,37	3482	672	94089	16017	26.93	0.00
88	8,47	3519	710	96491	16927	26.93	0.00
89	8,57	3558	749	99014	17837	26.93	0.00
90	8,67	3596	787	101579	18748	26.93	0.00
91	8,77	3635	825	104955	19658	26.93	0.00
92	8,87	3673	863	97410	20568	26.93	0.00
93	8,97	3711	902	88248	21479	26.93	0.00
94	9,07	3750	940	87787	22389	26.93	0.00
95	9,17	3788	978	85775	23299	26.93	0.00
96	9,27	3826	1016	85123	24209	26.93	0.00
97	9,37	3865	1054	86014	25120	26.93	0.00
98	9,47	3903	1093	86906	26030	26.93	0.00
99	9,57	3942	1131	87798	26940	26.93	0.00
100	9,67	3980	1169	88692	27851	26.93	0.00
101	9,77	4018	1207	89585	28761	26.93	0.00
102	9,87	4057	1245	90480	29671	26.93	0.00
103	9,97	4094	1284	91334	30582	26.93	0.00
104	10,07	4133	1322	92068	31492	26.93	0.00
105	10,17	4172	1360	92843	32402	26.93	0.00
106	10,27	4210	1398	93738	33313	26.93	0.00
107	10,37	4248	1436	94634	34223	26.93	0.00
108	10,47	4286	1475	95531	35133	26.93	0.00
109	10,57	4325	1513	96428	36043	26.93	0.00
110	10,67	4363	1551	97325	36954	26.93	0.00
111	10,77	4401	1589	98223	37864	26.93	0.00
112	10,87	4438	1627	99122	38774	26.93	0.00
113	10,97	4470	1666	100020	39685	26.93	0.00
114	11,07	4504	1704	100919	40595	26.93	0.00
115	11,17	4543	1742	101819	41505	26.93	0.00
116	11,27	4580	1780	102719	42416	26.93	0.00
117	11,37	4618	1818	103619	43326	26.93	0.00
118	11,47	4657	1857	104520	44236	26.93	0.00
119	11,58	4687	1886	105206	44930	26.93	0.00
120	11,58	4527	1847	109264	46843	26.93	0.00
121	11,62	4287	1756	117042	50365	28.80	0.00
122	11,68	4244	1725	121396	52621	28.80	0.00
123	11,78	4250	1754	122303	53549	28.80	0.00
124	11,88	4171	1788	123326	54586	28.80	0.00
125	11,98	3844	1822	124349	55624	28.80	0.00
126	12,08	3976	1856	125372	56662	28.80	0.00
127	12,18	4396	1890	126397	57700	28.80	0.00
128	12,28	4430	1924	127422	58738	28.80	0.00
129	12,38	4461	1958	128447	59776	28.80	0.00
130	12,48	4495	1992	129641	60814	28.80	0.00
131	12,58	4532	2026	130905	61851	28.80	0.00
132	12,68	4566	2060	136302	62889	28.80	0.00
133	12,78	4600	2094	137514	63927	28.80	0.00
134	12,88	4634	2128	134909	64965	28.80	0.00
135	12,98	4665	2162	137682	66003	28.80	0.00
136	13,08	4699	2196	139267	67041	28.80	0.00
137	13,18	4736	2230	138557	68079	28.80	0.00
138	13,28	4770	2264	138554	69117	28.80	0.00
139	13,38	4804	2298	139585	70154	28.80	0.00
140	13,48	4838	2332	140616	71192	28.80	0.00
141	13,58	4872	2366	141647	72230	28.80	0.00
142	13,68	4903	2400	142678	73268	28.80	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	40 di 84

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
143	13,78	4937	2434	143710	74306	28.80	0.00
144	13,88	4974	2468	144741	75344	28.80	0.00
145	13,98	5008	2502	145773	76382	28.80	0.00
146	14,08	5042	2536	146806	77419	28.80	0.00
147	14,18	5076	2570	147838	78457	28.80	0.00
148	14,28	5110	2604	148871	79495	28.80	0.00
149	14,38	5144	2638	149904	80533	28.80	0.00
150	14,48	5178	2672	150937	81571	28.80	0.00
151	14,58	5209	2706	151970	82609	28.80	0.00
152	14,68	5243	2740	153003	83647	28.80	0.00
153	14,79	5280	2774	154036	84684	28.80	0.00
154	14,89	5314	2808	155070	85722	28.80	0.00
155	14,99	5348	2842	155929	86760	28.80	0.00
156	15,09	5382	2876	156725	87798	28.80	0.00
157	15,19	5416	2910	157659	88836	28.80	0.00
158	15,29	5450	2944	158513	89874	28.80	0.00
159	15,39	5484	2978	159404	90912	28.80	0.00
160	15,49	5525	3012	160437	91950	28.80	0.00
161	15,59	5559	3046	161471	92987	28.80	0.00
162	15,69	5572	3080	162504	94025	28.80	0.00
163	15,79	5577	3114	163538	95063	28.80	0.00
164	15,89	5578	3148	164572	96101	28.80	0.00
165	15,99	5584	3182	165606	97139	28.80	0.00
166	16,09	5588	3216	166640	98177	28.80	0.00
167	16,19	5586	3250	167674	99215	28.80	0.00
168	16,29	5590	3284	168708	100252	28.80	0.00
169	16,39	5593	3318	169742	101290	28.80	0.00
170	16,49	5589	3352	170777	102328	28.80	0.00
171	16,59	5588	3386	171811	103366	28.80	0.00
172	16,69	5608	3420	172846	104404	28.80	0.00
173	16,79	5645	3454	173880	105442	28.80	0.00
174	16,89	5680	3488	174915	106480	28.80	0.00
175	16,99	5711	3522	175950	107517	28.80	0.00
176	17,09	5748	3556	176985	108555	28.80	0.00
177	17,19	5782	3590	178020	109593	28.80	0.00
178	17,29	5822	3624	179055	110631	28.80	0.00
179	17,39	5813	3658	180090	111669	28.80	0.00
180	17,49	5668	3692	181242	112707	28.80	0.00
181	17,59	5386	3726	182516	113745	28.80	0.00
182	17,69	5591	3760	184076	114783	28.80	0.00
183	17,79	5988	3794	189067	115820	28.80	0.00
184	17,89	6022	3828	189703	116858	28.80	0.00
185	18,00	6056	3862	186786	117896	28.80	0.00
186	18,10	6091	3896	187822	118934	28.80	0.00
187	18,20	6122	3930	188858	119972	28.80	0.00
188	18,30	6159	3964	189894	121010	28.80	0.00
189	18,40	6193	3998	190930	122048	28.80	0.00
190	18,50	6227	4032	191966	123085	28.80	0.00
191	18,60	6262	4066	193002	124123	28.80	0.00
192	18,70	6296	4100	194038	125161	28.80	0.00
193	18,80	6330	4134	195075	126199	28.80	0.00
194	18,90	6364	4168	196111	127237	28.80	0.00
195	19,00	6401	4202	197147	128275	28.80	0.00
196	19,10	6433	4236	198184	129313	28.80	0.00
197	19,20	6467	4270	199220	130350	28.80	0.00
198	19,30	6501	4304	200256	131388	28.80	0.00
199	19,40	6535	4338	201293	132426	28.80	0.00
200	19,50	6569	4372	202329	133464	28.80	0.00

Combinazione n° 4 - SLE - Frequente

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
1	0,00	0	0	0	0	25.33	0.00
2	0,10	42	0	810	0	25.33	0.00
3	0,20	84	0	1619	0	25.33	0.00
4	0,30	125	0	2429	0	25.33	0.00
5	0,40	167	0	3239	0	25.33	0.00
6	0,50	209	0	4048	0	25.33	0.00
7	0,60	251	0	4858	0	25.33	0.00
8	0,70	292	0	5668	0	25.33	0.00
9	0,80	334	0	6477	0	25.33	0.00
10	0,89	376	0	7287	0	25.33	0.00
11	0,99	418	0	8097	0	25.33	0.00
12	1,09	459	0	9054	0	25.33	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	41 di 84

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
13	1,19	501	0	10387	0	25.33	0.00
14	1,29	543	0	12109	0	25.33	0.00
15	1,39	585	0	14192	0	25.33	0.00
16	1,49	626	0	16745	0	25.33	0.00
17	1,59	668	0	19908	0	25.33	0.00
18	1,69	710	0	22347	0	25.33	0.00
19	1,79	752	0	23331	0	25.33	0.00
20	1,89	793	0	25346	0	25.33	0.00
21	1,99	835	0	29315	0	25.33	0.00
22	2,09	877	0	34350	0	25.33	0.00
23	2,19	919	0	40653	0	25.33	0.00
24	2,29	960	0	42220	0	25.33	0.00
25	2,39	1002	0	33149	0	25.33	0.00
26	2,49	1044	0	26433	0	25.33	0.00
27	2,58	1086	0	27241	0	25.33	0.00
28	2,68	1127	0	28049	0	25.33	0.00
29	2,78	1169	0	28857	0	25.33	0.00
30	2,88	1720	0	29665	0	25.33	0.00
31	2,98	2253	0	30474	0	25.33	0.00
32	3,08	2247	0	31283	0	25.33	0.00
33	3,18	2232	0	32091	0	25.33	0.00
34	3,28	2240	0	32900	0	25.33	0.00
35	3,38	2247	0	33709	0	25.33	0.00
36	3,48	2242	0	34464	0	25.33	0.00
37	3,58	2246	0	32691	0	25.33	0.00
38	3,68	2249	0	30948	0	25.33	0.00
39	3,78	2251	0	31709	0	25.33	0.00
40	3,88	2252	0	32473	0	25.33	0.00
41	3,98	2253	0	33240	0	25.33	0.00
42	4,08	2253	0	34009	0	25.33	0.00
43	4,18	2257	0	34781	0	25.33	0.00
44	4,27	2258	0	35555	0	25.33	0.00
45	4,37	2257	0	36330	0	25.33	0.00
46	4,47	2260	0	37108	0	25.33	0.00
47	4,57	2263	0	37887	0	25.33	0.00
48	4,67	2282	0	38668	0	25.33	0.00
49	4,77	2321	0	39451	0	25.33	0.00
50	4,87	2363	0	40235	0	25.33	0.00
51	4,97	2405	0	41020	0	25.33	0.00
52	5,07	2446	0	41806	0	25.33	0.00
53	5,17	2488	0	42594	0	25.33	0.00
54	5,27	2530	0	43383	0	25.33	0.00
55	5,37	2572	0	44173	0	25.33	0.00
56	5,47	2614	0	44964	0	25.33	0.00
57	5,57	2655	0	45756	0	25.33	0.00
58	5,67	2697	0	46549	0	25.33	0.00
59	5,77	2739	0	47343	0	25.33	0.00
60	5,87	2781	0	48138	0	25.33	0.00
61	5,96	2823	0	48933	0	25.33	0.00
62	6,06	2864	0	49729	0	25.33	0.00
63	6,16	2906	0	50530	0	25.33	0.00
64	6,26	2948	0	51460	0	25.33	0.00
65	6,36	2990	0	52580	0	25.33	0.00
66	6,46	3032	0	53775	0	25.33	0.00
67	6,56	3065	0	54746	0	25.33	0.00
68	6,58	3010	0	56873	0	25.33	0.00
69	6,62	2886	0	60471	0	26.93	0.00
70	6,66	2843	0	62802	0	26.93	0.00
71	6,76	2875	49	64031	1487	26.93	0.00
72	6,86	2913	92	65528	2383	26.93	0.00
73	6,96	2952	135	67071	3278	26.93	0.00
74	7,06	2990	174	68664	4185	26.93	0.00
75	7,16	3028	213	70314	5094	26.93	0.00
76	7,26	3066	252	72000	6004	26.93	0.00
77	7,36	3105	290	73405	6914	26.93	0.00
78	7,46	3143	328	74447	7824	26.93	0.00
79	7,56	3181	366	75747	8735	26.93	0.00
80	7,66	3219	405	77538	9645	26.93	0.00
81	7,76	3258	443	79576	10555	26.93	0.00
82	7,86	3295	481	81635	11465	26.93	0.00
83	7,96	3334	519	85467	12376	26.93	0.00
84	8,06	3372	558	87589	13286	26.93	0.00
85	8,16	3410	596	87965	14196	26.93	0.00
86	8,26	3449	634	90207	15106	26.93	0.00
87	8,37	3487	672	92493	16017	26.93	0.00
88	8,47	3525	710	91917	16927	26.93	0.00
89	8,57	3563	749	87666	17837	26.93	0.00
90	8,67	3602	787	85575	18748	26.93	0.00
91	8,77	3639	825	86483	19658	26.93	0.00
92	8,87	3677	863	87391	20568	26.93	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	42 di 84

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
93	8,97	3716	902	88299	21479	26.93	0.00
94	9,07	3755	940	89208	22389	26.93	0.00
95	9,17	3792	978	90116	23299	26.93	0.00
96	9,27	3830	1016	91025	24209	26.93	0.00
97	9,37	3869	1054	89540	25120	26.93	0.00
98	9,47	3907	1093	87352	26030	26.93	0.00
99	9,57	3945	1131	87552	26940	26.93	0.00
100	9,67	3983	1169	88452	27851	26.93	0.00
101	9,77	4021	1207	89352	28761	26.93	0.00
102	9,87	4060	1245	90252	29671	26.93	0.00
103	9,97	4099	1284	91153	30582	26.93	0.00
104	10,07	4136	1322	91987	31492	26.93	0.00
105	10,17	4174	1360	92723	32402	26.93	0.00
106	10,27	4212	1398	93526	33313	26.93	0.00
107	10,37	4251	1436	94428	34223	26.93	0.00
108	10,47	4290	1475	95329	35133	26.93	0.00
109	10,57	4327	1513	96231	36043	26.93	0.00
110	10,67	4365	1551	97134	36954	26.93	0.00
111	10,77	4399	1589	98036	37864	26.93	0.00
112	10,87	4432	1627	98939	38774	26.93	0.00
113	10,97	4468	1666	99842	39685	26.93	0.00
114	11,07	4506	1704	100745	40595	26.93	0.00
115	11,17	4544	1742	101649	41505	26.93	0.00
116	11,27	4582	1780	102553	42416	26.93	0.00
117	11,37	4621	1818	103457	43326	26.93	0.00
118	11,47	4659	1857	104361	44236	26.93	0.00
119	11,58	4689	1886	105050	44930	26.93	0.00
120	11,58	4577	1847	109097	46843	26.93	0.00
121	11,62	4326	1756	116854	50365	28.80	0.00
122	11,68	4143	1725	121199	52621	28.80	0.00
123	11,78	4055	1754	122112	53549	28.80	0.00
124	11,88	4166	1788	123141	54586	28.80	0.00
125	11,98	4331	1822	124169	55624	28.80	0.00
126	12,08	4365	1856	125199	56662	28.80	0.00
127	12,18	4396	1890	126228	57700	28.80	0.00
128	12,28	4430	1924	127258	58738	28.80	0.00
129	12,38	4464	1958	128288	59776	28.80	0.00
130	12,48	4501	1992	129454	60814	28.80	0.00
131	12,58	4535	2026	130725	61851	28.80	0.00
132	12,68	4566	2060	133560	62889	28.80	0.00
133	12,78	4600	2094	134760	63927	28.80	0.00
134	12,88	4634	2128	134277	64965	28.80	0.00
135	12,98	4671	2162	135895	66003	28.80	0.00
136	13,08	4705	2196	137691	67041	28.80	0.00
137	13,18	4736	2230	138155	68079	28.80	0.00
138	13,28	4770	2264	138428	69117	28.80	0.00
139	13,38	4804	2298	139462	70154	28.80	0.00
140	13,48	4838	2332	140496	71192	28.80	0.00
141	13,58	4872	2366	141530	72230	28.80	0.00
142	13,68	4909	2400	142564	73268	28.80	0.00
143	13,78	4943	2434	143599	74306	28.80	0.00
144	13,88	4974	2468	144633	75344	28.80	0.00
145	13,98	5008	2502	145668	76382	28.80	0.00
146	14,08	5042	2536	146703	77419	28.80	0.00
147	14,18	5076	2570	147738	78457	28.80	0.00
148	14,28	5113	2604	148773	79495	28.80	0.00
149	14,38	5147	2638	149808	80533	28.80	0.00
150	14,48	5178	2672	150843	81571	28.80	0.00
151	14,58	5212	2706	151878	82609	28.80	0.00
152	14,68	5246	2740	152914	83647	28.80	0.00
153	14,79	5280	2774	153949	84684	28.80	0.00
154	14,89	5314	2808	154985	85722	28.80	0.00
155	14,99	5348	2842	155938	86760	28.80	0.00
156	15,09	5382	2876	156733	87798	28.80	0.00
157	15,19	5423	2910	157611	88836	28.80	0.00
158	15,29	5459	2944	158594	89874	28.80	0.00
159	15,39	5477	2978	159447	90912	28.80	0.00
160	15,49	5481	3012	160352	91950	28.80	0.00
161	15,59	5487	3046	161387	92987	28.80	0.00
162	15,69	5490	3080	162423	94025	28.80	0.00
163	15,79	5495	3114	163458	95063	28.80	0.00
164	15,89	5499	3148	164493	96101	28.80	0.00
165	15,99	5502	3182	165529	97139	28.80	0.00
166	16,09	5511	3216	166565	98177	28.80	0.00
167	16,19	5507	3250	167600	99215	28.80	0.00
168	16,29	5508	3284	168636	100252	28.80	0.00
169	16,39	5522	3318	169672	101290	28.80	0.00
170	16,49	5551	3352	170708	102328	28.80	0.00
171	16,59	5585	3386	171743	103366	28.80	0.00
172	16,69	5620	3420	172779	104404	28.80	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	43 di 84

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
173	16,79	5657	3454	173815	105442	28.80	0.00
174	16,89	5688	3488	174851	106480	28.80	0.00
175	16,99	5722	3522	175887	107517	28.80	0.00
176	17,09	5756	3556	176924	108555	28.80	0.00
177	17,19	5795	3590	177960	109593	28.80	0.00
178	17,29	5794	3624	178996	110631	28.80	0.00
179	17,39	5626	3658	180032	111669	28.80	0.00
180	17,49	5694	3692	181072	112707	28.80	0.00
181	17,59	5927	3726	182347	113745	28.80	0.00
182	17,69	5964	3760	183628	114783	28.80	0.00
183	17,79	5995	3794	184625	115820	28.80	0.00
184	17,89	6029	3828	187456	116858	28.80	0.00
185	18,00	6063	3862	186735	117896	28.80	0.00
186	18,10	6097	3896	187772	118934	28.80	0.00
187	18,20	6134	3930	188809	119972	28.80	0.00
188	18,30	6166	3964	189846	121010	28.80	0.00
189	18,40	6200	3998	190883	122048	28.80	0.00
190	18,50	6237	4032	191920	123085	28.80	0.00
191	18,60	6268	4066	192957	124123	28.80	0.00
192	18,70	6302	4100	193994	125161	28.80	0.00
193	18,80	6339	4134	195031	126199	28.80	0.00
194	18,90	6370	4168	196068	127237	28.80	0.00
195	19,00	6404	4202	197105	128275	28.80	0.00
196	19,10	6441	4236	198142	129313	28.80	0.00
197	19,20	6473	4270	199179	130350	28.80	0.00
198	19,30	6507	4304	200216	131388	28.80	0.00
199	19,40	6544	4338	201253	132426	28.80	0.00
200	19,50	6575	4372	202290	133464	28.80	0.00

Combinazione n° 5 - SLE - Quasi permanente

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
1	0,00	0	0	0	0	25.33	0.00
2	0,10	42	0	810	0	25.33	0.00
3	0,20	84	0	1619	0	25.33	0.00
4	0,30	125	0	2429	0	25.33	0.00
5	0,40	167	0	3239	0	25.33	0.00
6	0,50	209	0	4048	0	25.33	0.00
7	0,60	251	0	4858	0	25.33	0.00
8	0,70	292	0	5668	0	25.33	0.00
9	0,80	334	0	6477	0	25.33	0.00
10	0,89	376	0	7287	0	25.33	0.00
11	0,99	418	0	8097	0	25.33	0.00
12	1,09	459	0	9054	0	25.33	0.00
13	1,19	501	0	10387	0	25.33	0.00
14	1,29	543	0	12109	0	25.33	0.00
15	1,39	585	0	14192	0	25.33	0.00
16	1,49	626	0	16745	0	25.33	0.00
17	1,59	668	0	19908	0	25.33	0.00
18	1,69	710	0	22347	0	25.33	0.00
19	1,79	752	0	23053	0	25.33	0.00
20	1,89	793	0	23246	0	25.33	0.00
21	1,99	835	0	23670	0	25.33	0.00
22	2,09	877	0	24218	0	25.33	0.00
23	2,19	919	0	24840	0	25.33	0.00
24	2,29	960	0	25509	0	25.33	0.00
25	2,39	1002	0	26210	0	25.33	0.00
26	2,49	1044	0	26934	0	25.33	0.00
27	2,58	1086	0	27675	0	25.33	0.00
28	2,68	1127	0	28429	0	25.33	0.00
29	2,78	1169	0	29192	0	25.33	0.00
30	2,88	1211	0	29963	0	25.33	0.00
31	2,98	1253	0	30739	0	25.33	0.00
32	3,08	1294	0	31521	0	25.33	0.00
33	3,18	1336	0	32306	0	25.33	0.00
34	3,28	1378	0	33095	0	25.33	0.00
35	3,38	1420	0	33886	0	25.33	0.00
36	3,48	1461	0	34680	0	25.33	0.00
37	3,58	1620	0	35475	0	25.33	0.00
38	3,68	1795	0	36272	0	25.33	0.00
39	3,78	1853	0	34689	0	25.33	0.00
40	3,88	1898	0	32645	0	25.33	0.00
41	3,98	1943	0	32971	0	25.33	0.00
42	4,08	1988	0	33751	0	25.33	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	44 di 84

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
43	4,18	2032	0	34533	0	25.33	0.00
44	4,27	2076	0	35317	0	25.33	0.00
45	4,37	2120	0	36102	0	25.33	0.00
46	4,47	2163	0	36888	0	25.33	0.00
47	4,57	2207	0	37676	0	25.33	0.00
48	4,67	2251	0	38465	0	25.33	0.00
49	4,77	2294	0	39256	0	25.33	0.00
50	4,87	2337	0	40047	0	25.33	0.00
51	4,97	2380	0	40840	0	25.33	0.00
52	5,07	2423	0	41633	0	25.33	0.00
53	5,17	2466	0	42428	0	25.33	0.00
54	5,27	2509	0	43223	0	25.33	0.00
55	5,37	2552	0	44019	0	25.33	0.00
56	5,47	2595	0	44816	0	25.33	0.00
57	5,57	2637	0	45613	0	25.33	0.00
58	5,67	2680	0	46411	0	25.33	0.00
59	5,77	2723	0	47210	0	25.33	0.00
60	5,87	2765	0	48009	0	25.33	0.00
61	5,96	2808	0	48809	0	25.33	0.00
62	6,06	2850	0	49610	0	25.33	0.00
63	6,16	2892	0	50410	0	25.33	0.00
64	6,26	2935	0	51212	0	25.33	0.00
65	6,36	2977	0	52061	0	25.33	0.00
66	6,46	3019	0	53099	0	25.33	0.00
67	6,56	3053	0	54054	0	25.33	0.00
68	6,58	3001	0	56161	0	25.33	0.00
69	6,62	2877	0	59733	0	26.93	0.00
70	6,66	2833	0	62051	0	26.93	0.00
71	6,76	2865	49	63270	1487	26.93	0.00
72	6,86	2903	92	64752	2383	26.93	0.00
73	6,96	2943	135	66283	3278	26.93	0.00
74	7,06	2981	174	67863	4185	26.93	0.00
75	7,16	3019	213	69496	5094	26.93	0.00
76	7,26	3058	252	71186	6004	26.93	0.00
77	7,36	3096	290	72924	6914	26.93	0.00
78	7,46	3134	328	74395	7824	26.93	0.00
79	7,56	3173	366	75436	8735	26.93	0.00
80	7,66	3212	405	76423	9645	26.93	0.00
81	7,76	3250	443	77515	10555	26.93	0.00
82	7,86	3289	481	78514	11465	26.93	0.00
83	7,96	3328	519	79410	12376	26.93	0.00
84	8,06	3365	558	80308	13286	26.93	0.00
85	8,16	3404	596	81206	14196	26.93	0.00
86	8,26	3442	634	82106	15106	26.93	0.00
87	8,37	3481	672	83005	16017	26.93	0.00
88	8,47	3519	710	83906	16927	26.93	0.00
89	8,57	3558	749	84807	17837	26.93	0.00
90	8,67	3596	787	85709	18748	26.93	0.00
91	8,77	3635	825	86611	19658	26.93	0.00
92	8,87	3673	863	87514	20568	26.93	0.00
93	8,97	3711	902	88417	21479	26.93	0.00
94	9,07	3749	940	89321	22389	26.93	0.00
95	9,17	3787	978	90225	23299	26.93	0.00
96	9,27	3826	1016	91129	24209	26.93	0.00
97	9,37	3865	1054	92033	25120	26.93	0.00
98	9,47	3903	1093	92938	26030	26.93	0.00
99	9,57	3941	1131	90644	26940	26.93	0.00
100	9,67	3979	1169	88334	27851	26.93	0.00
101	9,77	4018	1207	89223	28761	26.93	0.00
102	9,87	4056	1245	90127	29671	26.93	0.00
103	9,97	4094	1284	91031	30582	26.93	0.00
104	10,07	4133	1322	91936	31492	26.93	0.00
105	10,17	4171	1360	92702	32402	26.93	0.00
106	10,27	4209	1398	93439	33313	26.93	0.00
107	10,37	4248	1436	94313	34223	26.93	0.00
108	10,47	4286	1475	95218	35133	26.93	0.00
109	10,57	4324	1513	96123	36043	26.93	0.00
110	10,67	4358	1551	97028	36954	26.93	0.00
111	10,77	4391	1589	97933	37864	26.93	0.00
112	10,87	4427	1627	98839	38774	26.93	0.00
113	10,97	4465	1666	99744	39685	26.93	0.00
114	11,07	4503	1704	100650	40595	26.93	0.00
115	11,17	4542	1742	101556	41505	26.93	0.00
116	11,27	4580	1780	102462	42416	26.93	0.00
117	11,37	4618	1818	103368	43326	26.93	0.00
118	11,47	4657	1857	104275	44236	26.93	0.00
119	11,58	4685	1886	104966	44930	26.93	0.00
120	11,58	4543	1847	109007	46843	26.93	0.00
121	11,62	4307	1756	116751	50365	28.80	0.00
122	11,68	4231	1725	121092	52621	28.80	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	45 di 84

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
123	11,78	4259	1754	122008	53549	28.80	0.00
124	11,88	4293	1788	123040	54586	28.80	0.00
125	11,98	4327	1822	124072	55624	28.80	0.00
126	12,08	4361	1856	125104	56662	28.80	0.00
127	12,18	4395	1890	126137	57700	28.80	0.00
128	12,28	4429	1924	127170	58738	28.80	0.00
129	12,38	4464	1958	128203	59776	28.80	0.00
130	12,48	4498	1992	129348	60814	28.80	0.00
131	12,58	4529	2026	130623	61851	28.80	0.00
132	12,68	4566	2060	131787	62889	28.80	0.00
133	12,78	4600	2094	132874	63927	28.80	0.00
134	12,88	4634	2128	134092	64965	28.80	0.00
135	12,98	4668	2162	135257	66003	28.80	0.00
136	13,08	4699	2196	136292	67041	28.80	0.00
137	13,18	4736	2230	137327	68079	28.80	0.00
138	13,28	4770	2264	138363	69117	28.80	0.00
139	13,38	4804	2298	139399	70154	28.80	0.00
140	13,48	4838	2332	140434	71192	28.80	0.00
141	13,58	4870	2366	141470	72230	28.80	0.00
142	13,68	4906	2400	142506	73268	28.80	0.00
143	13,78	4941	2434	143542	74306	28.80	0.00
144	13,88	4972	2468	144578	75344	28.80	0.00
145	13,98	5009	2502	145614	76382	28.80	0.00
146	14,08	5043	2536	146651	77419	28.80	0.00
147	14,18	5074	2570	147687	78457	28.80	0.00
148	14,28	5108	2604	148723	79495	28.80	0.00
149	14,38	5145	2638	149759	80533	28.80	0.00
150	14,48	5179	2672	150796	81571	28.80	0.00
151	14,58	5210	2706	151832	82609	28.80	0.00
152	14,68	5247	2740	152869	83647	28.80	0.00
153	14,79	5281	2774	153905	84684	28.80	0.00
154	14,89	5312	2808	154942	85722	28.80	0.00
155	14,99	5351	2842	155960	86760	28.80	0.00
156	15,09	5390	2876	156955	87798	28.80	0.00
157	15,19	5409	2910	157568	88836	28.80	0.00
158	15,29	5415	2944	158604	89874	28.80	0.00
159	15,39	5422	2978	159517	90912	28.80	0.00
160	15,49	5421	3012	160368	91950	28.80	0.00
161	15,59	5432	3046	161343	92987	28.80	0.00
162	15,69	5437	3080	162379	94025	28.80	0.00
163	15,79	5440	3114	163416	95063	28.80	0.00
164	15,89	5448	3148	164452	96101	28.80	0.00
165	15,99	5446	3182	165488	97139	28.80	0.00
166	16,09	5447	3216	166525	98177	28.80	0.00
167	16,19	5466	3250	167561	99215	28.80	0.00
168	16,29	5498	3284	168598	100252	28.80	0.00
169	16,39	5526	3318	169634	101290	28.80	0.00
170	16,49	5558	3352	170671	102328	28.80	0.00
171	16,59	5590	3386	171708	103366	28.80	0.00
172	16,69	5624	3420	172744	104404	28.80	0.00
173	16,79	5661	3454	173781	105442	28.80	0.00
174	16,89	5692	3488	174818	106480	28.80	0.00
175	16,99	5726	3522	175855	107517	28.80	0.00
176	17,09	5763	3556	176891	108555	28.80	0.00
177	17,19	5794	3590	177928	109593	28.80	0.00
178	17,29	5828	3624	178965	110631	28.80	0.00
179	17,39	5865	3658	180002	111669	28.80	0.00
180	17,49	5896	3692	181039	112707	28.80	0.00
181	17,59	5931	3726	182239	113745	28.80	0.00
182	17,69	5967	3760	183519	114783	28.80	0.00
183	17,79	5999	3794	184635	115820	28.80	0.00
184	17,89	6033	3828	185673	116858	28.80	0.00
185	18,00	6070	3862	186710	117896	28.80	0.00
186	18,10	6101	3896	187747	118934	28.80	0.00
187	18,20	6135	3930	188784	119972	28.80	0.00
188	18,30	6172	3964	189822	121010	28.80	0.00
189	18,40	6206	3998	190859	122048	28.80	0.00
190	18,50	6237	4032	191896	123085	28.80	0.00
191	18,60	6271	4066	192934	124123	28.80	0.00
192	18,70	6308	4100	193971	125161	28.80	0.00
193	18,80	6342	4134	195008	126199	28.80	0.00
194	18,90	6373	4168	196046	127237	28.80	0.00
195	19,00	6407	4202	197083	128275	28.80	0.00
196	19,10	6444	4236	198121	129313	28.80	0.00
197	19,20	6478	4270	199158	130350	28.80	0.00
198	19,30	6509	4304	200195	131388	28.80	0.00
199	19,40	6544	4338	201233	132426	28.80	0.00
200	19,50	6580	4372	202270	133464	28.80	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	46 di 84

Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

Simbologia adottata

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

Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,0000
2	0,05	0,2420
3	0,10	0,4840
4	0,15	0,7260
5	0,20	0,9680
6	0,25	1,2100
7	0,30	1,4520
8	0,35	1,6940
9	0,40	1,9360
10	0,45	2,1779
11	0,50	2,4199
12	0,55	2,6619
13	0,60	2,9039
14	0,65	3,1459
15	0,70	3,3879
16	0,75	3,6299
17	0,80	3,8719
18	0,85	4,1139
19	0,90	4,3559
20	0,95	4,5979
21	1,00	4,8399
22	1,05	5,0819
23	1,10	5,3239
24	1,15	5,5659
25	1,20	5,8079
26	1,25	6,0498
27	1,30	6,2918
28	1,35	6,5338
29	1,40	6,7758
30	1,45	7,0178
31	1,50	7,2598
32	1,55	7,5018
33	1,60	7,7438
34	1,65	7,9858
35	1,70	8,2278
36	1,75	8,4698
37	1,80	8,7118
38	1,85	8,9538
39	1,90	9,1958
40	1,95	9,4378
41	2,00	9,6798
42	2,05	9,9217
43	2,10	10,1637
44	2,15	10,4057
45	2,20	10,6477
46	2,25	10,8897
47	2,30	11,1317
48	2,35	11,3737
49	2,40	12,7095
50	2,45	16,8256
51	2,50	21,4126
52	2,55	27,1301
53	2,60	31,6200
54	2,65	33,3241
55	2,70	34,4300
56	2,75	34,2506
57	2,80	34,0262
58	2,85	33,7103
59	2,90	33,4830
60	2,95	33,4271

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	47 di 84

n°	Y [m]	P [kg/mq]
61	3,00	33,3693
62	3,05	33,3080
63	3,10	33,1552
64	3,15	32,8430
65	3,20	32,6194
66	3,25	32,5422
67	3,30	32,4649
68	3,35	32,3872
69	3,40	32,2626
70	3,45	32,0675
71	3,50	31,9163
72	3,55	31,8280
73	3,60	31,7374
74	3,65	31,6437
75	3,70	31,5485
76	3,75	31,4513
77	3,80	31,3532
78	3,85	31,2540
79	3,90	31,1547
80	3,95	31,0552
81	4,00	30,9565
82	4,05	30,8585
83	4,10	30,7918
84	4,15	30,7587
85	4,20	30,6947
86	4,25	30,5992
87	4,30	30,5011
88	4,35	30,4006
89	4,40	30,3332
90	4,45	30,2966
91	4,50	30,2525
92	4,55	30,2018
93	4,60	30,1335
94	4,65	30,0501
95	4,70	29,9670
96	4,75	29,8842
97	4,80	29,8381
98	4,85	29,8203
99	4,90	29,7823
100	4,95	29,7294
101	5,00	29,6682
102	5,05	29,6011
103	5,10	29,5482
104	5,15	29,5048
105	5,20	29,5313
106	5,25	29,6021
107	5,30	29,7588
108	5,35	29,9673
109	5,40	30,1998
110	5,45	30,4459
111	5,50	30,6919
112	5,55	30,9379
113	5,60	31,1836
114	5,65	31,4293
115	5,70	31,6747
116	5,75	31,9201
117	5,80	32,1654
118	5,85	32,4106
119	5,90	32,6556
120	5,95	32,9007
121	6,00	33,1456
122	6,05	33,3905
123	6,10	33,6352
124	6,15	33,8799
125	6,20	34,1245
126	6,25	34,3690
127	6,30	34,6134
128	6,35	34,8578
129	6,40	35,1020
130	6,45	35,3462
131	6,50	35,5527
132	6,55	35,7476
133	6,60	34,1630
134	6,65	32,8210
135	6,71	32,9151
136	6,76	33,1208
137	6,76	14,1639
138	6,81	8,6965
139	6,86	3,2292
4	6,91	0,0000

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	48 di 84

n°	Y [m]	P [kg/mq]
5	6,96	0,0000
6	7,01	0,0000
7	7,06	0,0000
8	7,11	0,0000
9	7,16	0,0000
10	7,21	0,0000
11	7,26	-40,9510
12	7,31	-46,5046
13	7,36	-52,0582
14	7,41	-57,6126
15	7,46	-63,1671
16	7,51	-68,7219
17	7,56	-74,2767
18	7,61	-79,8318
19	7,66	-85,3869
20	7,71	-90,9422
21	7,76	-96,4975
22	7,81	-102,0529
23	7,86	-107,6083
24	7,91	-113,1638
25	7,96	-118,7193
26	8,01	-124,2749
27	8,06	-129,8306
28	8,11	-135,3824
29	8,16	-140,9337
30	8,21	-146,4887
31	8,26	-152,0443
32	8,31	-157,6037
33	8,36	-163,1637
34	8,41	-168,7203
35	8,46	-174,2762
36	8,51	-179,8285
37	8,56	-185,3799
38	8,61	-190,9348
39	8,66	-196,4906
40	8,71	-193,8822
41	8,76	-185,1831
42	8,81	-176,6934
43	8,86	-168,4124
44	8,91	-160,3391
45	8,96	-152,4726
46	9,01	-144,8115
47	9,06	-137,3547
48	9,11	-130,1005
49	9,16	-123,0475
50	9,20	-116,1938
51	9,25	-109,5377
52	9,30	-103,0772
53	9,35	-96,8103
54	9,40	-90,7347
55	9,45	-84,8483
56	9,50	-79,1488
57	9,55	-73,6337
58	9,60	-68,3006
59	9,65	-63,1469
60	9,70	-58,1700
61	9,75	-53,3674
62	9,80	-48,7361
63	9,85	-44,2736
64	9,90	-39,9769
65	9,95	-35,8432
66	10,00	-31,8696
67	10,05	-28,0533
68	10,10	-24,3911
69	10,15	-20,8802
70	10,20	-17,5176
71	10,25	-14,3002
72	10,30	-11,2250
73	10,35	-8,2889
74	10,40	-5,4888
75	10,45	-2,8218
76	10,50	-0,2847
77	10,55	2,1256
78	10,60	4,4121
79	10,65	6,5780
80	10,70	8,6262
81	10,75	10,5599
82	10,80	12,3822
83	10,85	14,0960
84	10,90	15,7044

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	49 di 84

n°	Y [m]	P [kg/mq]
85	10,95	17,2105
86	11,00	18,6172
87	11,05	19,9275
88	11,10	21,1445
89	11,15	22,2711
90	11,20	23,3101
91	11,25	24,2646
92	11,30	25,1375
93	11,35	25,9315
94	11,40	26,6497
95	11,45	27,2947
96	11,50	27,8694
97	11,55	28,3765
98	11,60	44,7248
99	11,65	61,3991
100	11,70	62,0749
101	11,75	62,6309
102	11,80	63,0725
103	11,85	63,4050
104	11,90	63,6336
105	11,95	63,7634
106	12,00	63,7993
107	12,05	63,7460
108	12,10	63,6083
109	12,15	63,3907
110	12,20	63,0977
111	12,25	62,7335
112	12,30	62,3024
113	12,35	61,8083
114	12,40	61,2552
115	12,45	60,6470
116	12,50	59,9872
117	12,55	59,2795
118	12,60	58,5274
119	12,65	57,7340
120	12,70	56,9028
121	12,75	56,0366
122	12,80	55,1387
123	12,85	54,2117
124	12,90	53,2586
125	12,95	52,2819
126	13,00	51,2842
127	13,05	50,2679
128	13,10	49,2355
129	13,15	48,1892
130	13,20	47,1310
131	13,25	46,0631
132	13,30	44,9875
133	13,35	43,9060
134	13,40	42,8204
135	13,45	41,7324
136	13,50	40,6436
137	13,55	39,5556
138	13,60	38,4697
139	13,65	37,3874
140	13,70	36,3100
141	13,75	35,2387
142	13,80	34,1746
143	13,85	33,1189
144	13,90	32,0725
145	13,95	31,0363
146	14,00	30,0113
147	14,05	28,9984
148	14,10	27,9982
149	14,15	27,0114
150	14,20	26,0388
151	14,25	25,0808
152	14,30	24,1382
153	14,35	23,2113
154	14,40	22,3006
155	14,45	21,4065
156	14,50	20,5294
157	14,55	19,6695
158	14,60	18,8273
159	14,65	18,0028
160	14,70	17,1963
161	14,75	16,4080
162	14,80	15,6380
163	14,85	14,8864
164	14,90	14,1532

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	50 di 84

n°	Y [m]	P [kg/mq]
165	14,95	13,4386
166	15,00	12,7424
167	15,05	12,0648
168	15,10	11,4056
169	15,15	10,7647
170	15,20	10,1422
171	15,25	9,5378
172	15,30	8,9515
173	15,35	8,3832
174	15,40	7,8325
175	15,45	7,2994
176	15,50	6,7837
177	15,55	6,2851
178	15,60	5,8034
179	15,65	5,3384
180	15,70	4,8899
181	15,75	4,4575
182	15,80	4,0410
183	15,85	3,6401
184	15,90	3,2545
185	15,95	2,8840
186	16,00	2,5283
187	16,05	2,1869
188	16,10	1,8597
189	16,15	1,5463
190	16,20	1,2463
191	16,25	0,9596
192	16,30	0,6856
193	16,35	0,4242
194	16,40	0,1749
195	16,45	-0,0625
196	16,50	-0,2884
197	16,55	-0,5031
198	16,60	-0,7069
199	16,65	-0,9002
200	16,70	-1,0833
201	16,75	-1,2566
202	16,80	-1,4202
203	16,85	-1,5746
204	16,90	-1,7201
205	16,95	-1,8570
206	17,00	-1,9856
207	17,05	-2,1062
208	17,10	-2,2192
209	17,15	-2,3247
210	17,20	-2,4231
211	17,25	-2,5148
212	17,30	-2,5999
213	17,35	-2,6788
214	17,40	-2,7517
215	17,45	-2,8190
216	17,50	-2,8808
217	17,55	-2,9375
218	17,60	-2,9892
219	17,65	-3,0363
220	17,70	-3,0789
221	17,75	-3,1174
222	17,80	-3,1518
223	17,85	-3,1826
224	17,90	-3,2098
225	17,95	-3,2338
226	18,00	-3,2546
227	18,05	-3,2725
228	18,10	-3,2877
229	18,15	-3,3004
230	18,20	-3,3107
231	18,25	-3,3189
232	18,30	-3,3250
233	18,35	-3,3293
234	18,40	-3,3319
235	18,45	-3,3329
236	18,50	-3,3325
237	18,55	-3,3308
238	18,60	-3,3280
239	18,65	-3,3241
240	18,70	-3,3193
241	18,75	-3,3137
242	18,80	-3,3073
243	18,85	-3,3003
244	18,90	-3,2928

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	51 di 84

n°	Y [m]	P [kg/mq]
245	18,95	-3,2849
246	19,00	-3,2765
247	19,05	-3,2678
248	19,10	-3,2589
249	19,15	-3,2498
250	19,20	-3,2405
251	19,25	-3,2311
252	19,30	-3,2216
253	19,35	-3,2120
254	19,40	-3,2025
255	19,45	-3,1929
256	19,50	-3,1833

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,0000
2	0,05	0,2445
3	0,10	0,4889
4	0,15	0,7334
5	0,20	0,9779
6	0,25	1,2223
7	0,30	1,4668
8	0,35	1,7112
9	0,40	1,9557
10	0,45	2,2002
11	0,50	2,4446
12	0,55	2,6891
13	0,60	2,9336
14	0,65	3,1780
15	0,70	3,4225
16	0,75	3,6669
17	0,80	3,9114
18	0,85	4,1559
19	0,90	4,4003
20	0,95	4,6448
21	1,00	4,8893
22	1,05	5,1337
23	1,10	5,3782
24	1,15	5,6226
25	1,20	5,8671
26	1,25	6,1116
27	1,30	6,3560
28	1,35	6,6005
29	1,40	6,8450
30	1,45	7,0894
31	1,50	7,3339
32	1,55	7,5784
33	1,60	7,8228
34	1,65	8,0673
35	1,70	8,3117
36	1,75	8,5562
37	1,80	8,8007
38	1,85	9,0451
39	1,90	9,2896
40	1,95	9,5341
41	2,00	9,7785
42	2,05	10,0230
43	2,10	10,2675
44	2,15	10,5120
45	2,20	10,7564
46	2,25	11,0009
47	2,30	11,2454
48	2,35	11,4899
49	2,40	11,7343
50	2,45	11,9788
51	2,50	12,2233
52	2,55	12,4678
53	2,60	12,7122
54	2,65	12,9567
55	2,70	13,2012
56	2,75	13,4457
57	2,80	13,6901
58	2,85	13,9346

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	52 di 84

n°	Y [m]	P [kg/mq]
59	2,90	29,4792
60	2,95	29,3881
61	3,00	29,2950
62	3,05	29,1982
63	3,10	29,1027
64	3,15	29,0093
65	3,20	28,9386
66	3,25	28,9054
67	3,30	28,8717
68	3,35	28,8375
69	3,40	28,7754
70	3,45	28,6714
71	3,50	28,5924
72	3,55	28,5492
73	3,60	28,5041
74	3,65	28,4566
75	3,70	28,4079
76	3,75	28,3575
77	3,80	28,3066
78	3,85	28,2550
79	3,90	28,2034
80	3,95	28,1520
81	4,00	28,1013
82	4,05	28,0516
83	4,10	28,0145
84	4,15	27,9909
85	4,20	27,9560
86	4,25	27,9096
87	4,30	27,8613
88	4,35	27,8112
89	4,40	27,7742
90	4,45	27,7494
91	4,50	27,7184
92	4,55	27,6818
93	4,60	27,6638
94	4,65	27,6615
95	4,70	27,7330
96	4,75	27,8643
97	4,80	28,0593
98	4,85	28,3034
99	4,90	28,5512
100	4,95	28,8017
101	5,00	29,0520
102	5,05	29,3021
103	5,10	29,5520
104	5,15	29,8018
105	5,20	30,0513
106	5,25	30,3007
107	5,30	30,5498
108	5,35	30,7988
109	5,40	31,0477
110	5,45	31,2964
111	5,50	31,5450
112	5,55	31,7935
113	5,60	32,0418
114	5,65	32,2900
115	5,70	32,5380
116	5,75	32,7860
117	5,80	33,0338
118	5,85	33,2816
119	5,90	33,5292
120	5,95	33,7768
121	6,00	34,0242
122	6,05	34,2715
123	6,10	34,5187
124	6,15	34,7660
125	6,20	35,0131
126	6,25	35,2601
127	6,30	35,5070
128	6,35	35,7539
129	6,40	36,0007
130	6,45	36,2474
131	6,50	36,4560
132	6,55	36,6528
133	6,60	35,2308
134	6,65	34,0780
135	6,71	34,1891
136	6,76	34,3987
137	6,76	22,8276
138	6,81	19,8189

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	53 di 84

n°	Y [m]	P [kg/mq]
139	6,86	16,8103
9	7,16	0,0000
10	7,21	0,0000
11	7,26	-8,1384
12	7,31	-11,2995
13	7,36	-14,4605
14	7,41	-17,6258
15	7,46	-20,7914
16	7,51	-23,9574
17	7,56	-27,1234
18	7,61	-30,2895
19	7,66	-33,4557
20	7,71	-36,6220
21	7,76	-39,7884
22	7,81	-42,9548
23	7,86	-46,1213
24	7,91	-49,2878
25	7,96	-52,4543
26	8,01	-55,6209
27	8,06	-58,7875
28	8,11	-61,9542
29	8,16	-65,1208
30	8,21	-68,2876
31	8,26	-71,4543
32	8,31	-74,6211
33	8,36	-77,7879
34	8,41	-80,9547
35	8,46	-84,1216
36	8,51	-87,2885
37	8,56	-90,4554
38	8,61	-93,6191
39	8,66	-96,7821
40	8,71	-99,9481
41	8,76	-103,1150
42	8,81	-106,2850
43	8,86	-109,4559
44	8,91	-112,6208
45	8,96	-115,7839
46	9,01	-118,9500
47	9,06	-122,1169
48	9,11	-125,2868
49	9,16	-128,4577
50	9,20	-131,6229
51	9,25	-134,7861
52	9,30	-137,9521
53	9,35	-141,1191
54	9,40	-144,2863
55	9,45	-147,4535
56	9,50	-150,6205
57	9,55	-153,7876
58	9,60	-156,9574
59	9,65	-160,1283
60	9,70	-163,2940
61	9,75	-166,4573
62	9,80	-169,6232
63	9,85	-172,7904
64	9,90	-175,9575
65	9,95	-179,1247
66	10,00	-170,6611
67	10,05	-161,8559
68	10,10	-153,2957
69	10,15	-144,9784
70	10,20	-136,9017
71	10,25	-129,0632
72	10,30	-121,4603
73	10,35	-114,0905
74	10,40	-106,9509
75	10,45	-100,0387
76	10,50	-93,3509
77	10,55	-86,8844
78	10,60	-80,6362
79	10,65	-74,6029
80	10,70	-68,7813
81	10,75	-63,1680
82	10,80	-57,7595
83	10,85	-52,5524
84	10,90	-47,5430
85	10,95	-42,7278
86	11,00	-38,1032
87	11,05	-33,6654

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	54 di 84

n°	Y [m]	P [kg/mq]
88	11,10	-29,4108
89	11,15	-25,3355
90	11,20	-21,4359
91	11,25	-17,7080
92	11,30	-14,1481
93	11,35	-10,7523
94	11,40	-7,5168
95	11,45	-4,4377
96	11,50	-1,5111
97	11,55	1,2668
98	11,60	6,0524
99	11,65	13,4515
100	11,70	18,4131
101	11,75	23,0936
102	11,80	27,5011
103	11,85	31,6436
104	11,90	35,5293
105	11,95	39,1659
106	12,00	42,5615
107	12,05	45,7238
108	12,10	48,6606
109	12,15	51,3795
110	12,20	53,8881
111	12,25	56,1938
112	12,30	58,3040
113	12,35	60,2258
114	12,40	61,9664
115	12,45	63,5327
116	12,50	64,9318
117	12,55	66,1702
118	12,60	67,2546
119	12,65	68,1915
120	12,70	68,9872
121	12,75	69,6480
122	12,80	70,1800
123	12,85	70,5890
124	12,90	70,8809
125	12,95	71,0613
126	13,00	71,1359
127	13,05	71,1099
128	13,10	70,9885
129	13,15	70,7770
130	13,20	70,4803
131	13,25	70,1031
132	13,30	69,6502
133	13,35	69,1262
134	13,40	68,5353
135	13,45	67,8820
136	13,50	67,1702
137	13,55	66,4041
138	13,60	65,5875
139	13,65	64,7242
140	13,70	63,8176
141	13,75	62,8714
142	13,80	61,8889
143	13,85	60,8732
144	13,90	59,8276
145	13,95	58,7549
146	14,00	57,6581
147	14,05	56,5399
148	14,10	55,4029
149	14,15	54,2497
150	14,20	53,0827
151	14,25	51,9042
152	14,30	50,7164
153	14,35	49,5214
154	14,40	48,3212
155	14,45	47,1177
156	14,50	45,9126
157	14,55	44,7078
158	14,60	43,5049
159	14,65	42,3053
160	14,70	41,1106
161	14,75	39,9220
162	14,80	38,7409
163	14,85	37,5685
164	14,90	36,4059
165	14,95	35,2542
166	15,00	34,1142
167	15,05	32,9871

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	55 di 84

n°	Y [m]	P [kg/mq]
168	15,10	31,8736
169	15,15	30,7744
170	15,20	29,6903
171	15,25	28,6220
172	15,30	27,5700
173	15,35	26,5349
174	15,40	25,5172
175	15,45	24,5172
176	15,50	23,5355
177	15,55	22,5723
178	15,60	21,6279
179	15,65	20,7025
180	15,70	19,7964
181	15,75	18,9097
182	15,80	18,0426
183	15,85	17,1950
184	15,90	16,3672
185	15,95	15,5589
186	16,00	14,7704
187	16,05	14,0014
188	16,10	13,2520
189	16,15	12,5220
190	16,20	11,8113
191	16,25	11,1197
192	16,30	10,4470
193	16,35	9,7931
194	16,40	9,1577
195	16,45	8,5406
196	16,50	7,9414
197	16,55	7,3601
198	16,60	6,7961
199	16,65	6,2493
200	16,70	5,7193
201	16,75	5,2058
202	16,80	4,7083
203	16,85	4,2267
204	16,90	3,7605
205	16,95	3,3093
206	17,00	2,8727
207	17,05	2,4505
208	17,10	2,0420
209	17,15	1,6471
210	17,20	1,2652
211	17,25	0,8960
212	17,30	0,5391
213	17,35	0,1939
214	17,40	-0,1397
215	17,45	-0,4624
216	17,50	-0,7744
217	17,55	-1,0763
218	17,60	-1,3684
219	17,65	-1,6510
220	17,70	-1,9247
221	17,75	-2,1898
222	17,80	-2,4467
223	17,85	-2,6959
224	17,90	-2,9376
225	17,95	-3,1723
226	18,00	-3,4004
227	18,05	-3,6222
228	18,10	-3,8381
229	18,15	-4,0484
230	18,20	-4,2535
231	18,25	-4,4537
232	18,30	-4,6495
233	18,35	-4,8410
234	18,40	-5,0286
235	18,45	-5,2126
236	18,50	-5,3934
237	18,55	-5,5711
238	18,60	-5,7461
239	18,65	-5,9186
240	18,70	-6,0889
241	18,75	-6,2572
242	18,80	-6,4237
243	18,85	-6,5888
244	18,90	-6,7524
245	18,95	-6,9150
246	19,00	-7,0765
247	19,05	-7,2373

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	56 di 84

n°	Y [m]	P [kg/mq]
248	19,10	-7,3974
249	19,15	-7,5570
250	19,20	-7,7161
251	19,25	-7,8750
252	19,30	-8,0337
253	19,35	-8,1922
254	19,40	-8,3506
255	19,45	-8,5090
256	19,50	-8,6674

Combinazione n° 3 - SLE - Rara

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,0000
2	0,05	0,1861
3	0,10	0,3723
4	0,15	0,5584
5	0,20	0,7446
6	0,25	0,9307
7	0,30	1,1169
8	0,35	1,3030
9	0,40	1,4892
10	0,45	1,6753
11	0,50	1,8615
12	0,55	2,0476
13	0,60	2,2338
14	0,65	2,4199
15	0,70	2,6061
16	0,75	2,7922
17	0,80	2,9784
18	0,85	3,1645
19	0,90	3,3507
20	0,95	3,5368
21	1,00	3,7230
22	1,05	3,9091
23	1,10	4,0953
24	1,15	4,2814
25	1,20	4,4676
26	1,25	4,6537
27	1,30	4,8399
28	1,35	5,0260
29	1,40	5,2122
30	1,45	5,3983
31	1,50	5,5845
32	1,55	5,7706
33	1,60	5,9568
34	1,65	6,1429
35	1,70	6,3291
36	1,75	6,5152
37	1,80	6,7014
38	1,85	6,8875
39	1,90	7,0737
40	1,95	7,2598
41	2,00	7,4460
42	2,05	7,6321
43	2,10	7,8183
44	2,15	8,0044
45	2,20	8,1906
46	2,25	8,3767
47	2,30	8,5629
48	2,35	8,7490
49	2,40	8,9351
50	2,45	9,1213
51	2,50	9,3074
52	2,55	9,4936
53	2,60	9,6797
54	2,65	9,8659
55	2,70	10,0520
56	2,75	10,2382
57	2,80	10,4243
58	2,85	10,6105
59	2,90	10,7966
60	2,95	10,9828
61	3,00	11,1689

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	57 di 84

n°	Y [m]	P [kg/mq]
62	3,05	25,1466
63	3,10	25,0396
64	3,15	24,8108
65	3,20	24,6493
66	3,25	24,5993
67	3,30	24,5488
68	3,35	24,4977
69	3,40	24,4105
70	3,45	24,2690
71	3,50	24,1610
72	3,55	24,1009
73	3,60	24,0389
74	3,65	23,9743
75	3,70	23,9084
76	3,75	23,8406
77	3,80	23,7720
78	3,85	23,7023
79	3,90	23,6322
80	3,95	23,5619
81	4,00	23,4917
82	4,05	23,4220
83	4,10	23,3767
84	4,15	23,3578
85	4,20	23,3142
86	4,25	23,2454
87	4,30	23,1745
88	4,35	23,1017
89	4,40	23,0548
90	4,45	23,0321
91	4,50	23,0038
92	4,55	22,9703
93	4,60	22,9218
94	4,65	22,8606
95	4,70	22,7995
96	4,75	22,7383
97	4,80	22,7079
98	4,85	22,7011
99	4,90	22,6773
100	4,95	22,6410
101	5,00	22,5965
102	5,05	22,5462
103	5,10	22,5054
104	5,15	22,4710
105	5,20	22,4558
106	5,25	22,4528
107	5,30	22,5140
108	5,35	22,6139
109	5,40	22,7681
110	5,45	22,9535
111	5,50	23,1419
112	5,55	23,3319
113	5,60	23,5218
114	5,65	23,7116
115	5,70	23,9012
116	5,75	24,0907
117	5,80	24,2801
118	5,85	24,4695
119	5,90	24,6587
120	5,95	24,8478
121	6,00	25,0368
122	6,05	25,2258
123	6,10	25,4146
124	6,15	25,6035
125	6,20	25,7921
126	6,25	25,9808
127	6,30	26,1693
128	6,35	26,3578
129	6,40	26,5461
130	6,45	26,7345
131	6,50	26,8936
132	6,55	27,0437
133	6,60	25,8407
134	6,65	24,8347
135	6,71	24,9013
136	6,76	25,0509
137	6,76	10,4686
138	6,81	6,2667
139	6,86	2,0649
4	6,91	0,0000
5	6,96	0,0000

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	58 di 84

n°	Y [m]	P [kg/mq]
6	7,01	0,0000
7	7,06	0,0000
8	7,11	0,0000
9	7,16	0,0000
10	7,21	0,0000
11	7,26	-31,9179
12	7,31	-36,1895
13	7,36	-40,4613
14	7,41	-44,7368
15	7,46	-49,0125
16	7,51	-53,2855
17	7,56	-57,5582
18	7,61	-61,8281
19	7,66	-66,0977
20	7,71	-70,3705
21	7,76	-74,6436
22	7,81	-78,9168
23	7,86	-83,1900
24	7,91	-87,4633
25	7,96	-91,7366
26	8,01	-96,0100
27	8,06	-100,2833
28	8,11	-104,5567
29	8,16	-108,8302
30	8,21	-113,1008
31	8,26	-117,3709
32	8,31	-121,6439
33	8,36	-125,9173
34	8,41	-130,1935
35	8,46	-134,4704
36	8,51	-138,7445
37	8,56	-143,0181
38	8,61	-147,2918
39	8,66	-150,1867
40	8,71	-143,5327
41	8,76	-137,0367
42	8,81	-130,6984
43	8,86	-124,5170
44	8,91	-118,4920
45	8,96	-112,6224
46	9,01	-106,9073
47	9,06	-101,3456
48	9,11	-95,9362
49	9,16	-90,6780
50	9,20	-85,5694
51	9,25	-80,6092
52	9,30	-75,7958
53	9,35	-71,1276
54	9,40	-66,6030
55	9,45	-62,2204
56	9,50	-57,9778
57	9,55	-53,8736
58	9,60	-49,9057
59	9,65	-46,0724
60	9,70	-42,3715
61	9,75	-38,8011
62	9,80	-35,3592
63	9,85	-32,0435
64	9,90	-28,8520
65	9,95	-25,7826
66	10,00	-22,8330
67	10,05	-20,0010
68	10,10	-17,2843
69	10,15	-14,6808
70	10,20	-12,1882
71	10,25	-9,8042
72	10,30	-7,5264
73	10,35	-5,3527
74	10,40	-3,2806
75	10,45	-1,3078
76	10,50	0,5679
77	10,55	2,3489
78	10,60	4,0375
79	10,65	5,6359
80	10,70	7,1467
81	10,75	8,5719
82	10,80	9,9140
83	10,85	11,1753
84	10,90	12,3579
85	10,95	13,4642

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	59 di 84

n°	Y [m]	P [kg/mq]
86	11,00	14,4965
87	11,05	15,4570
88	11,10	16,3479
89	11,15	17,1715
90	11,20	17,9299
91	11,25	18,6254
92	11,30	19,2601
93	11,35	19,8362
94	11,40	20,3558
95	11,45	20,8211
96	11,50	21,2341
97	11,55	21,5969
98	11,60	34,0053
99	11,65	46,6399
100	11,70	47,1128
101	11,75	47,4968
102	11,80	47,7960
103	11,85	48,0144
104	11,90	48,1558
105	11,95	48,2241
106	12,00	48,2228
107	12,05	48,1557
108	12,10	48,0262
109	12,15	47,8376
110	12,20	47,5934
111	12,25	47,2967
112	12,30	46,9507
113	12,35	46,5583
114	12,40	46,1226
115	12,45	45,6462
116	12,50	45,1321
117	12,55	44,5828
118	12,60	44,0009
119	12,65	43,3890
120	12,70	42,7493
121	12,75	42,0842
122	12,80	41,3960
123	12,85	40,6867
124	12,90	39,9585
125	12,95	39,2132
126	13,00	38,4529
127	13,05	37,6793
128	13,10	36,8942
129	13,15	36,0992
130	13,20	35,2960
131	13,25	34,4860
132	13,30	33,6707
133	13,35	32,8516
134	13,40	32,0300
135	13,45	31,2070
136	13,50	30,3839
137	13,55	29,5618
138	13,60	28,7419
139	13,65	27,9250
140	13,70	27,1122
141	13,75	26,3044
142	13,80	25,5024
143	13,85	24,7070
144	13,90	23,9190
145	13,95	23,1390
146	14,00	22,3678
147	14,05	21,6059
148	14,10	20,8538
149	14,15	20,1121
150	14,20	19,3813
151	14,25	18,6618
152	14,30	17,9540
153	14,35	17,2582
154	14,40	16,5748
155	14,45	15,9041
156	14,50	15,2464
157	14,55	14,6018
158	14,60	13,9705
159	14,65	13,3528
160	14,70	12,7488
161	14,75	12,1585
162	14,80	11,5821
163	14,85	11,0196
164	14,90	10,4711
165	14,95	9,9366

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	60 di 84

n°	Y [m]	P [kg/mq]
166	15,00	9,4161
167	15,05	8,9096
168	15,10	8,4170
169	15,15	7,9382
170	15,20	7,4733
171	15,25	7,0221
172	15,30	6,5845
173	15,35	6,1604
174	15,40	5,7497
175	15,45	5,3521
176	15,50	4,9677
177	15,55	4,5961
178	15,60	4,2373
179	15,65	3,8910
180	15,70	3,5570
181	15,75	3,2352
182	15,80	2,9254
183	15,85	2,6272
184	15,90	2,3406
185	15,95	2,0653
186	16,00	1,8010
187	16,05	1,5476
188	16,10	1,3047
189	16,15	1,0722
190	16,20	0,8498
191	16,25	0,6372
192	16,30	0,4343
193	16,35	0,2407
194	16,40	0,0562
195	16,45	-0,1194
196	16,50	-0,2863
197	16,55	-0,4449
198	16,60	-0,5954
199	16,65	-0,7380
200	16,70	-0,8730
201	16,75	-1,0006
202	16,80	-1,1210
203	16,85	-1,2346
204	16,90	-1,3414
205	16,95	-1,4419
206	17,00	-1,5361
207	17,05	-1,6244
208	17,10	-1,7070
209	17,15	-1,7840
210	17,20	-1,8558
211	17,25	-1,9224
212	17,30	-1,9843
213	17,35	-2,0414
214	17,40	-2,0942
215	17,45	-2,1427
216	17,50	-2,1871
217	17,55	-2,2277
218	17,60	-2,2646
219	17,65	-2,2981
220	17,70	-2,3283
221	17,75	-2,3553
222	17,80	-2,3794
223	17,85	-2,4008
224	17,90	-2,4195
225	17,95	-2,4357
226	18,00	-2,4497
227	18,05	-2,4614
228	18,10	-2,4712
229	18,15	-2,4791
230	18,20	-2,4852
231	18,25	-2,4897
232	18,30	-2,4928
233	18,35	-2,4944
234	18,40	-2,4948
235	18,45	-2,4940
236	18,50	-2,4922
237	18,55	-2,4894
238	18,60	-2,4858
239	18,65	-2,4814
240	18,70	-2,4763
241	18,75	-2,4706
242	18,80	-2,4644
243	18,85	-2,4577
244	18,90	-2,4506
245	18,95	-2,4432

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	61 di 84

n°	Y [m]	P [kg/mq]
246	19,00	-2,4354
247	19,05	-2,4275
248	19,10	-2,4193
249	19,15	-2,4110
250	19,20	-2,4026
251	19,25	-2,3941
252	19,30	-2,3856
253	19,35	-2,3770
254	19,40	-2,3684
255	19,45	-2,3597
256	19,50	-2,3511

Combinazione n° 4 - SLE - Frequente

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,0000
2	0,05	0,1861
3	0,10	0,3723
4	0,15	0,5584
5	0,20	0,7446
6	0,25	0,9307
7	0,30	1,1169
8	0,35	1,3030
9	0,40	1,4892
10	0,45	1,6753
11	0,50	1,8615
12	0,55	2,0476
13	0,60	2,2338
14	0,65	2,4199
15	0,70	2,6061
16	0,75	2,7922
17	0,80	2,9784
18	0,85	3,1645
19	0,90	3,3507
20	0,95	3,5368
21	1,00	3,7230
22	1,05	3,9091
23	1,10	4,0953
24	1,15	4,2814
25	1,20	4,4676
26	1,25	4,6537
27	1,30	4,8399
28	1,35	5,0260
29	1,40	5,2122
30	1,45	5,3983
31	1,50	5,5845
32	1,55	5,7706
33	1,60	5,9568
34	1,65	6,1429
35	1,70	6,3291
36	1,75	6,5152
37	1,80	6,7014
38	1,85	6,8875
39	1,90	7,0737
40	1,95	7,2598
41	2,00	7,4460
42	2,05	7,6321
43	2,10	7,8183
44	2,15	8,0044
45	2,20	8,1906
46	2,25	8,3767
47	2,30	8,5629
48	2,35	8,7490
49	2,40	8,9352
50	2,45	9,1213
51	2,50	9,3075
52	2,55	9,4936
53	2,60	9,6798
54	2,65	9,8659
55	2,70	10,0520
56	2,75	10,2382
57	2,80	11,1723
58	2,85	13,6289
59	2,90	16,0572

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	62 di 84

n°	Y [m]	P [kg/mq]
60	2,95	18,4308
61	3,00	19,9576
62	3,05	19,9320
63	3,10	19,8909
64	3,15	19,8229
65	3,20	19,7944
66	3,25	19,8315
67	3,30	19,8670
68	3,35	19,8999
69	3,40	19,9096
70	3,45	19,8845
71	3,50	19,8778
72	3,55	19,8971
73	3,60	19,9139
74	3,65	19,9270
75	3,70	19,9381
76	3,75	19,9464
77	3,80	19,9532
78	3,85	19,9582
79	3,90	19,9623
80	3,95	19,9654
81	4,00	19,9682
82	4,05	19,9707
83	4,10	19,9811
84	4,15	20,0001
85	4,20	20,0105
86	4,25	20,0123
87	4,30	20,0116
88	4,35	20,0087
89	4,40	20,0141
90	4,45	20,0273
91	4,50	20,0393
92	4,55	20,0503
93	4,60	20,1034
94	4,65	20,1920
95	4,70	20,3262
96	4,75	20,4972
97	4,80	20,6770
98	4,85	20,8636
99	4,90	21,0501
100	4,95	21,2367
101	5,00	21,4232
102	5,05	21,6097
103	5,10	21,7962
104	5,15	21,9826
105	5,20	22,1691
106	5,25	22,3555
107	5,30	22,5419
108	5,35	22,7283
109	5,40	22,9148
110	5,45	23,1012
111	5,50	23,2877
112	5,55	23,4741
113	5,60	23,6605
114	5,65	23,8468
115	5,70	24,0332
116	5,75	24,2195
117	5,80	24,4059
118	5,85	24,5923
119	5,90	24,7786
120	5,95	24,9649
121	6,00	25,1513
122	6,05	25,3376
123	6,10	25,5240
124	6,15	25,7103
125	6,20	25,8966
126	6,25	26,0829
127	6,30	26,2692
128	6,35	26,4555
129	6,40	26,6418
130	6,45	26,8281
131	6,50	26,9855
132	6,55	27,1341
133	6,60	25,9573
134	6,65	24,9236
135	6,71	24,9876
136	6,76	25,1396
137	6,76	10,5573
138	6,81	6,3540
139	6,86	2,1507

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	63 di 84

n°	Y [m]	P [kg/mq]
4	6,91	0,0000
5	6,96	0,0000
6	7,01	0,0000
7	7,06	0,0000
8	7,11	0,0000
9	7,16	0,0000
10	7,21	0,0000
11	7,26	-31,8479
12	7,31	-36,1205
13	7,36	-40,3933
14	7,41	-44,6667
15	7,46	-48,9401
16	7,51	-53,2137
17	7,56	-57,4873
18	7,61	-61,7612
19	7,66	-66,0350
20	7,71	-70,3089
21	7,76	-74,5828
22	7,81	-78,8594
23	7,86	-83,1362
24	7,91	-87,4081
25	7,96	-91,6792
26	8,01	-95,9529
27	8,06	-100,2269
28	8,11	-104,5035
29	8,16	-108,7805
30	8,21	-113,0526
31	8,26	-117,3238
32	8,31	-121,5974
33	8,36	-125,8714
34	8,41	-130,1480
35	8,46	-134,4250
36	8,51	-138,7005
37	8,56	-142,9769
38	8,61	-147,2536
39	8,66	-151,5305
40	8,71	-155,8077
41	8,76	-160,0851
42	8,81	-164,3628
43	8,86	-168,6407
44	8,91	-172,9189
45	8,96	-177,1973
46	9,01	-181,4760
47	9,06	-185,7550
48	9,11	-190,0343
49	9,16	-194,3139
50	9,20	-198,5938
51	9,25	-202,8740
52	9,30	-207,1544
53	9,35	-211,4351
54	9,40	-215,7161
55	9,45	-220,0000
56	9,50	-224,2840
57	9,55	-228,5680
58	9,60	-232,8520
59	9,65	-237,1360
60	9,70	-241,4200
61	9,75	-245,7040
62	9,80	-250,0000
63	9,85	-254,2960
64	9,90	-258,5920
65	9,95	-262,8880
66	10,00	-267,1840
67	10,05	-271,4800
68	10,10	-275,7760
69	10,15	-280,0720
70	10,20	-284,3680
71	10,25	-288,6640
72	10,30	-292,9600
73	10,35	-297,2560
74	10,40	-301,5520
75	10,45	-305,8480
76	10,50	-310,1440
77	10,55	-314,4400
78	10,60	-318,7360
79	10,65	-323,0320
80	10,70	-327,3280
81	10,75	-331,6240
82	10,80	-335,9200
83	10,85	-340,2160

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	64 di 84

n°	Y [m]	P [kg/mq]
84	10,90	12,4857
85	10,95	13,2937
86	11,00	14,0431
87	11,05	14,7358
88	11,10	15,3736
89	11,15	15,9584
90	11,20	16,4919
91	11,25	16,9759
92	11,30	17,4122
93	11,35	17,8026
94	11,40	18,1489
95	11,45	18,4527
96	11,50	18,7158
97	11,55	18,9398
98	11,60	29,6830
99	11,65	40,5358
100	11,70	40,7820
101	11,75	40,9598
102	11,80	41,0723
103	11,85	41,1228
104	11,90	41,1144
105	11,95	41,0502
106	12,00	40,9332
107	12,05	40,7662
108	12,10	40,5520
109	12,15	40,2935
110	12,20	39,9932
111	12,25	39,6536
112	12,30	39,2774
113	12,35	38,8669
114	12,40	38,4244
115	12,45	37,9523
116	12,50	37,4526
117	12,55	36,9275
118	12,60	36,3790
119	12,65	35,8091
120	12,70	35,2197
121	12,75	34,6126
122	12,80	33,9895
123	12,85	33,3521
124	12,90	32,7020
125	12,95	32,0408
126	13,00	31,3699
127	13,05	30,6908
128	13,10	30,0049
129	13,15	29,3133
130	13,20	28,6174
131	13,25	27,9184
132	13,30	27,2173
133	13,35	26,5152
134	13,40	25,8131
135	13,45	25,1121
136	13,50	24,4129
137	13,55	23,7165
138	13,60	23,0236
139	13,65	22,3351
140	13,70	21,6517
141	13,75	20,9739
142	13,80	20,3026
143	13,85	19,6381
144	13,90	18,9812
145	13,95	18,3323
146	14,00	17,6918
147	14,05	17,0603
148	14,10	16,4380
149	14,15	15,8255
150	14,20	15,2230
151	14,25	14,6308
152	14,30	14,0492
153	14,35	13,4785
154	14,40	12,9188
155	14,45	12,3704
156	14,50	11,8333
157	14,55	11,3079
158	14,60	10,7941
159	14,65	10,2921
160	14,70	9,8020
161	14,75	9,3237
162	14,80	8,8574
163	14,85	8,4031

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	65 di 84

n°	Y [m]	P [kg/mq]
164	14,90	7,9607
165	14,95	7,5302
166	15,00	7,1116
167	15,05	6,7048
168	15,10	6,3099
169	15,15	5,9266
170	15,20	5,5550
171	15,25	5,1949
172	15,30	4,8462
173	15,35	4,5087
174	15,40	4,1824
175	15,45	3,8672
176	15,50	3,5628
177	15,55	3,2691
178	15,60	2,9859
179	15,65	2,7131
180	15,70	2,4505
181	15,75	2,1980
182	15,80	1,9552
183	15,85	1,7221
184	15,90	1,4985
185	15,95	1,2840
186	16,00	1,0787
187	16,05	0,8822
188	16,10	0,6943
189	16,15	0,5148
190	16,20	0,3436
191	16,25	0,1804
192	16,30	0,0250
193	16,35	-0,1229
194	16,40	-0,2633
195	16,45	-0,3966
196	16,50	-0,5229
197	16,55	-0,6424
198	16,60	-0,7554
199	16,65	-0,8621
200	16,70	-0,9626
201	16,75	-1,0572
202	16,80	-1,1461
203	16,85	-1,2295
204	16,90	-1,3075
205	16,95	-1,3804
206	17,00	-1,4483
207	17,05	-1,5115
208	17,10	-1,5701
209	17,15	-1,6243
210	17,20	-1,6744
211	17,25	-1,7204
212	17,30	-1,7625
213	17,35	-1,8010
214	17,40	-1,8359
215	17,45	-1,8675
216	17,50	-1,8960
217	17,55	-1,9213
218	17,60	-1,9438
219	17,65	-1,9636
220	17,70	-1,9808
221	17,75	-1,9955
222	17,80	-2,0079
223	17,85	-2,0181
224	17,90	-2,0263
225	17,95	-2,0326
226	18,00	-2,0371
227	18,05	-2,0399
228	18,10	-2,0411
229	18,15	-2,0408
230	18,20	-2,0392
231	18,25	-2,0363
232	18,30	-2,0323
233	18,35	-2,0272
234	18,40	-2,0212
235	18,45	-2,0142
236	18,50	-2,0064
237	18,55	-1,9979
238	18,60	-1,9887
239	18,65	-1,9790
240	18,70	-1,9687
241	18,75	-1,9579
242	18,80	-1,9468
243	18,85	-1,9353

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	66 di 84

n°	Y [m]	P [kg/mq]
244	18,90	-1,9234
245	18,95	-1,9114
246	19,00	-1,8990
247	19,05	-1,8866
248	19,10	-1,8739
249	19,15	-1,8612
250	19,20	-1,8484
251	19,25	-1,8355
252	19,30	-1,8225
253	19,35	-1,8096
254	19,40	-1,7966
255	19,45	-1,7836
256	19,50	-1,7706

Combinazione n° 5 - SLE - Quasi permanente

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,0000
2	0,05	0,1861
3	0,10	0,3723
4	0,15	0,5584
5	0,20	0,7446
6	0,25	0,9307
7	0,30	1,1169
8	0,35	1,3030
9	0,40	1,4892
10	0,45	1,6753
11	0,50	1,8615
12	0,55	2,0476
13	0,60	2,2338
14	0,65	2,4199
15	0,70	2,6061
16	0,75	2,7922
17	0,80	2,9784
18	0,85	3,1645
19	0,90	3,3507
20	0,95	3,5368
21	1,00	3,7230
22	1,05	3,9091
23	1,10	4,0953
24	1,15	4,2814
25	1,20	4,4676
26	1,25	4,6537
27	1,30	4,8399
28	1,35	5,0260
29	1,40	5,2122
30	1,45	5,3983
31	1,50	5,5845
32	1,55	5,7706
33	1,60	5,9568
34	1,65	6,1429
35	1,70	6,3291
36	1,75	6,5152
37	1,80	6,7014
38	1,85	6,8875
39	1,90	7,0737
40	1,95	7,2598
41	2,00	7,4460
42	2,05	7,6321
43	2,10	7,8183
44	2,15	8,0044
45	2,20	8,1906
46	2,25	8,3767
47	2,30	8,5629
48	2,35	8,7490
49	2,40	8,9352
50	2,45	9,1213
51	2,50	9,3075
52	2,55	9,4936
53	2,60	9,6798
54	2,65	9,8659
55	2,70	10,0520
56	2,75	10,2382
57	2,80	10,4243

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	67 di 84

n°	Y [m]	P [kg/mq]
58	2,85	10,6105
59	2,90	10,7966
60	2,95	10,9828
61	3,00	11,1689
62	3,05	11,3551
63	3,10	11,5412
64	3,15	11,7274
65	3,20	11,9135
66	3,25	12,0997
67	3,30	12,2858
68	3,35	12,4720
69	3,40	12,6581
70	3,45	12,8443
71	3,50	13,2457
72	3,55	13,9546
73	3,60	14,6924
74	3,65	15,4695
75	3,70	16,0223
76	3,75	16,2840
77	3,80	16,5183
78	3,85	16,7187
79	3,90	16,9186
80	3,95	17,1178
81	4,00	17,3166
82	4,05	17,5148
83	4,10	17,7126
84	4,15	17,9099
85	4,20	18,1067
86	4,25	18,3032
87	4,30	18,4992
88	4,35	18,6949
89	4,40	18,8902
90	4,45	19,0851
91	4,50	19,2798
92	4,55	19,4741
93	4,60	19,6681
94	4,65	19,8619
95	4,70	20,0553
96	4,75	20,2485
97	4,80	20,4415
98	4,85	20,6342
99	4,90	20,8267
100	4,95	21,0190
101	5,00	21,2110
102	5,05	21,4029
103	5,10	21,5945
104	5,15	21,7861
105	5,20	21,9774
106	5,25	22,1686
107	5,30	22,3596
108	5,35	22,5504
109	5,40	22,7410
110	5,45	22,9316
111	5,50	23,1220
112	5,55	23,3123
113	5,60	23,5024
114	5,65	23,6924
115	5,70	23,8823
116	5,75	24,0721
117	5,80	24,2618
118	5,85	24,4514
119	5,90	24,6408
120	5,95	24,8302
121	6,00	25,0195
122	6,05	25,2087
123	6,10	25,3978
124	6,15	25,5868
125	6,20	25,7757
126	6,25	25,9645
127	6,30	26,1533
128	6,35	26,3421
129	6,40	26,5307
130	6,45	26,7193
131	6,50	26,8786
132	6,55	27,0288
133	6,60	25,8774
134	6,65	24,8372
135	6,71	24,8965
136	6,76	25,0461
137	6,76	10,4639

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	68 di 84

n°	Y [m]	P [kg/mq]
138	6,81	6,2625
139	6,86	2,0612
4	6,91	0,0000
5	6,96	0,0000
6	7,01	0,0000
7	7,06	0,0000
8	7,11	0,0000
9	7,16	0,0000
10	7,21	0,0000
11	7,26	-31,9233
12	7,31	-36,1945
13	7,36	-40,4658
14	7,41	-44,7402
15	7,46	-49,0148
16	7,51	-53,2848
17	7,56	-57,5544
18	7,61	-61,8266
19	7,66	-66,0990
20	7,71	-70,3741
21	7,76	-74,6495
22	7,81	-78,9202
23	7,86	-83,1904
24	7,91	-87,4629
25	7,96	-91,7357
26	8,01	-96,0109
27	8,06	-100,2865
28	8,11	-104,5599
29	8,16	-108,8329
30	8,21	-113,1060
31	8,26	-117,3791
32	8,31	-121,6523
33	8,36	-125,9255
34	8,41	-130,1986
35	8,46	-134,4717
36	8,51	-138,7448
37	8,56	-143,0179
38	8,61	-147,2910
39	8,66	-151,5641
40	8,71	-155,8372
41	8,76	-160,1103
42	8,81	-164,3834
43	8,86	-168,6565
44	8,91	-172,9296
45	8,96	-177,2027
46	9,01	-181,4758
47	9,06	-185,7489
48	9,11	-190,0220
49	9,16	-194,2951
50	9,20	-198,5682
51	9,25	-202,8413
52	9,30	-207,1144
53	9,35	-211,3875
54	9,40	-215,6606
55	9,45	-219,9337
56	9,50	-224,2068
57	9,55	-228,4799
58	9,60	-232,7530
59	9,65	-237,0261
60	9,70	-241,2992
61	9,75	-245,5723
62	9,80	-249,8454
63	9,85	-254,1185
64	9,90	-258,3916
65	9,95	-262,6647
66	10,00	-266,9378
67	10,05	-271,2109
68	10,10	-275,4840
69	10,15	-279,7571
70	10,20	-284,0302
71	10,25	-288,3033
72	10,30	-292,5764
73	10,35	-296,8495
74	10,40	-301,1226
75	10,45	-305,3957
76	10,50	-309,6688
77	10,55	-313,9419
78	10,60	-318,2150
79	10,65	-322,4881
80	10,70	-326,7612
81	10,75	-331,0343

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	69 di 84

n°	Y [m]	P [kg/mq]
82	10,80	10,6620
83	10,85	11,4208
84	10,90	12,1263
85	10,95	12,7802
86	11,00	13,3840
87	11,05	13,9394
88	11,10	14,4480
89	11,15	14,9114
90	11,20	15,3312
91	11,25	15,7089
92	11,30	16,0461
93	11,35	16,3443
94	11,40	16,6050
95	11,45	16,8298
96	11,50	17,0202
97	11,55	17,1776
98	11,60	26,8537
99	11,65	36,5860
100	11,70	36,7274
101	11,75	36,8111
102	11,80	36,8402
103	11,85	36,8173
104	11,90	36,7453
105	11,95	36,6267
106	12,00	36,4641
107	12,05	36,2600
108	12,10	36,0168
109	12,15	35,7369
110	12,20	35,4226
111	12,25	35,0761
112	12,30	34,6995
113	12,35	34,2948
114	12,40	33,8642
115	12,45	33,4094
116	12,50	32,9325
117	12,55	32,4351
118	12,60	31,9191
119	12,65	31,3860
120	12,70	30,8376
121	12,75	30,2753
122	12,80	29,7007
123	12,85	29,1151
124	12,90	28,5199
125	12,95	27,9165
126	13,00	27,3061
127	13,05	26,6899
128	13,10	26,0690
129	13,15	25,4446
130	13,20	24,8176
131	13,25	24,1890
132	13,30	23,5599
133	13,35	22,9310
134	13,40	22,3033
135	13,45	21,6776
136	13,50	21,0545
137	13,55	20,4348
138	13,60	19,8192
139	13,65	19,2083
140	13,70	18,6027
141	13,75	18,0030
142	13,80	17,4096
143	13,85	16,8231
144	13,90	16,2439
145	13,95	15,6724
146	14,00	15,1090
147	14,05	14,5541
148	14,10	14,0079
149	14,15	13,4708
150	14,20	12,9431
151	14,25	12,4249
152	14,30	11,9164
153	14,35	11,4180
154	14,40	10,9297
155	14,45	10,4516
156	14,50	9,9840
157	14,55	9,5268
158	14,60	9,0802
159	14,65	8,6443
160	14,70	8,2190
161	14,75	7,8045

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	70 di 84

n°	Y [m]	P [kg/mq]
162	14,80	7,4006
163	14,85	7,0075
164	14,90	6,6250
165	14,95	6,2532
166	15,00	5,8920
167	15,05	5,5413
168	15,10	5,2011
169	15,15	4,8714
170	15,20	4,5519
171	15,25	4,2426
172	15,30	3,9434
173	15,35	3,6541
174	15,40	3,3747
175	15,45	3,1050
176	15,50	2,8449
177	15,55	2,5942
178	15,60	2,3527
179	15,65	2,1203
180	15,70	1,8969
181	15,75	1,6823
182	15,80	1,4762
183	15,85	1,2786
184	15,90	1,0892
185	15,95	0,9079
186	16,00	0,7345
187	16,05	0,5688
188	16,10	0,4107
189	16,15	0,2598
190	16,20	0,1161
191	16,25	-0,0206
192	16,30	-0,1506
193	16,35	-0,2740
194	16,40	-0,3910
195	16,45	-0,5018
196	16,50	-0,6065
197	16,55	-0,7054
198	16,60	-0,7987
199	16,65	-0,8865
200	16,70	-0,9690
201	16,75	-1,0464
202	16,80	-1,1188
203	16,85	-1,1865
204	16,90	-1,2497
205	16,95	-1,3084
206	17,00	-1,3628
207	17,05	-1,4132
208	17,10	-1,4596
209	17,15	-1,5023
210	17,20	-1,5414
211	17,25	-1,5771
212	17,30	-1,6094
213	17,35	-1,6386
214	17,40	-1,6648
215	17,45	-1,6882
216	17,50	-1,7088
217	17,55	-1,7268
218	17,60	-1,7424
219	17,65	-1,7557
220	17,70	-1,7667
221	17,75	-1,7757
222	17,80	-1,7827
223	17,85	-1,7879
224	17,90	-1,7913
225	17,95	-1,7931
226	18,00	-1,7934
227	18,05	-1,7922
228	18,10	-1,7898
229	18,15	-1,7860
230	18,20	-1,7812
231	18,25	-1,7753
232	18,30	-1,7684
233	18,35	-1,7606
234	18,40	-1,7519
235	18,45	-1,7426
236	18,50	-1,7325
237	18,55	-1,7218
238	18,60	-1,7106
239	18,65	-1,6989
240	18,70	-1,6867
241	18,75	-1,6742

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	71 di 84

n°	Y [m]	P [kg/mq]
242	18,80	-1,6613
243	18,85	-1,6481
244	18,90	-1,6346
245	18,95	-1,6209
246	19,00	-1,6071
247	19,05	-1,5931
248	19,10	-1,5790
249	19,15	-1,5648
250	19,20	-1,5505
251	19,25	-1,5361
252	19,30	-1,5217
253	19,35	-1,5073
254	19,40	-1,4929
255	19,45	-1,4785
256	19,50	-1,4641

Forze agenti sulla paratia

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

Simbologia adottata

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

n°	Tipo	Pa [kN]	Y _{Pa} [m]	Is [kN]	Y _{Is} [m]	Pw [kN]	Y _{Pw} [m]	Pp [kN]	Y _{Pp} [m]	Pc [kN]	Y _{Pc} [m]
1	SLU - STR	151,85	4,35	--	--	--	--	-324,99	8,87	173,14	12,83
2	SLU - GEO	159,82	4,32	--	--	--	--	-377,67	9,71	217,86	13,67
3	SLE - Rara	114,81	4,35	--	--	--	--	-245,20	8,85	130,39	12,81
4	SLE - Frequente	101,66	4,49	--	--	--	--	-210,61	8,75	108,96	12,73
5	SLE - Quasi permanente	93,44	4,57	--	--	--	--	-189,80	8,69	96,37	12,68

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
P _{NUL}	Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]
P _{INV}	Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
C _{ROT}	Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
MP	Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]
R/R _{MAX}	Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esplicitare, espresso in [%]

n°	Tipo	P _{NUL} [m]	P _{INV} [m]	C _{ROT} [m]	MP [%]	R/R _{MAX} [%]
1	SLU - STR	6,89	8,66	10,51	11,33	3,25
2	SLU - GEO	7,13	9,95	11,53	21,48	6,86
3	SLE - Rara	6,88	8,66	10,49	10,94	3,18
4	SLE - Frequente	6,89	8,46	10,38	9,77	2,71
5	SLE - Quasi permanente	6,88	8,36	10,31	8,59	2,43

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	72 di 84

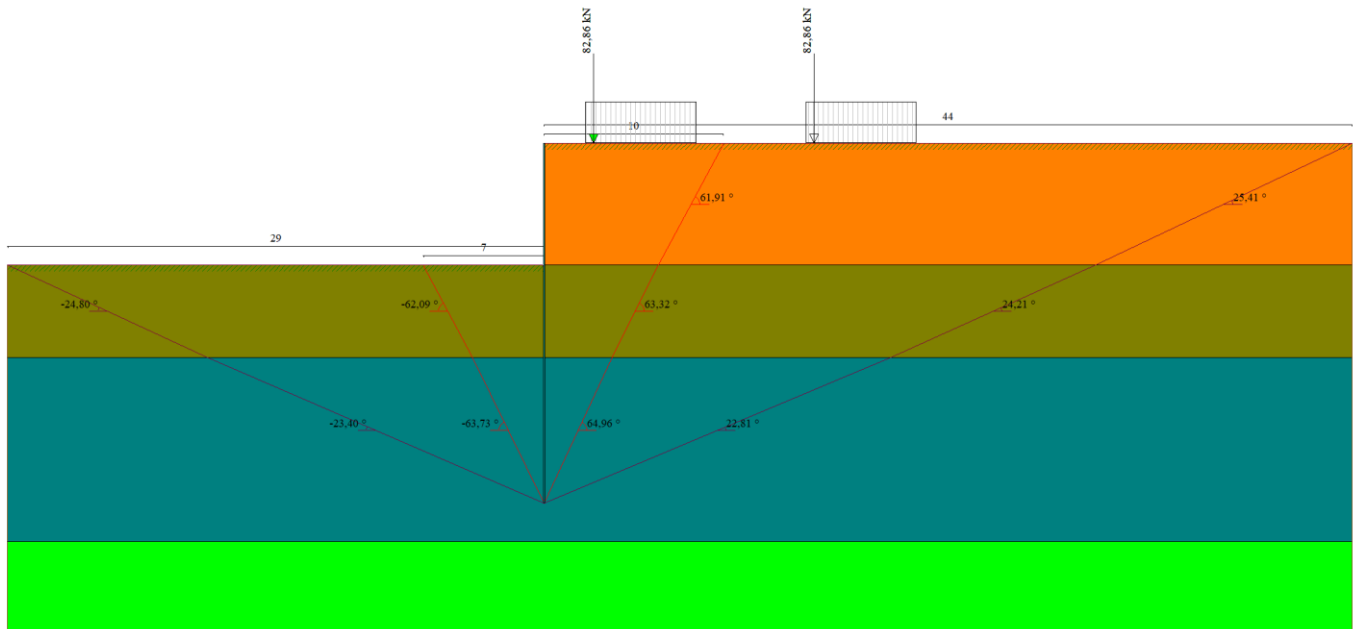
Verifiche geotecniche

Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata

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

n°	Tipo	M [kNm]	Y _M [m]	T [kN]	Y _T [m]	N [kN]	Y _N [m]	
1	SLU - STR	561,99	8,56	151,85	6,86	216,28	19,50	MAX
		-23,40	14,95	-164,80	10,50	0,00	0,00	MIN
2	SLU - GEO	689,77	9,35	159,82	7,11	216,28	19,50	MAX
		-24,88	15,90	-207,45	11,50	0,00	0,00	MIN
3	SLE - Rara	423,53	8,56	114,81	6,86	216,28	19,50	MAX
		-17,70	14,90	-124,10	10,45	0,00	0,00	MIN
4	SLE - Frequente	355,08	8,46	101,65	6,86	216,28	19,50	MAX
		-15,11	14,80	-103,63	10,35	0,00	0,00	MIN
5	SLE - Quasi permanente	314,67	8,41	93,43	6,86	216,28	19,50	MAX
		-13,55	14,75	-91,62	10,30	0,00	0,00	MIN



Relazione di calcolo opere provvisionali

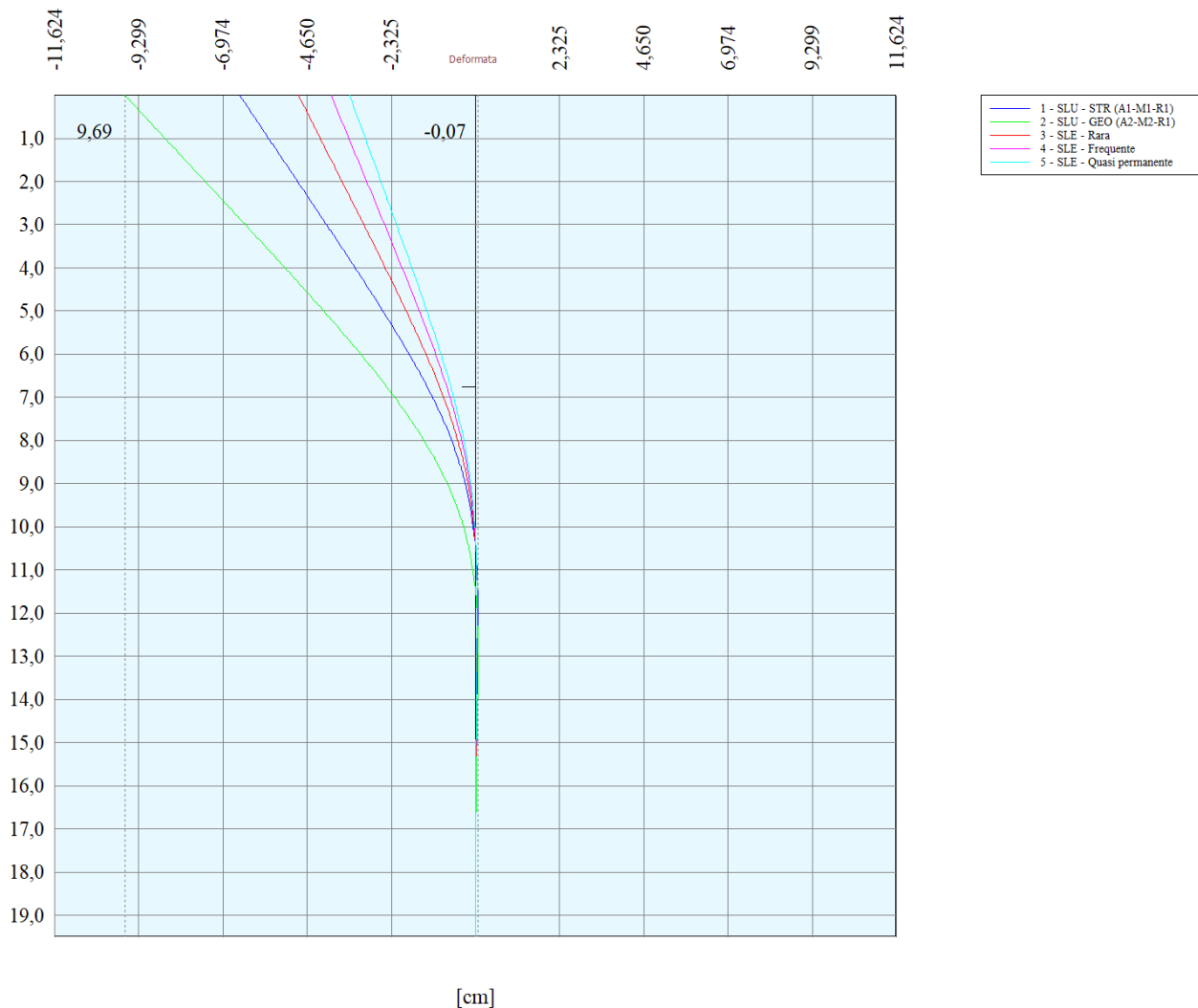
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	73 di 84

Spostamenti massimi e minimi della paratia

Simbologia adottata

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

n°	Tipo	U [cm]	Yu [m]	V [cm]	Yv [m]	
1	SLU - STR	6,5142	0,00	0,0139	0,00	MAX
		-0,0589	12,00	0,0000	0,00	MIN
2	SLU - GEO	9,6865	0,00	0,0139	0,00	MAX
		-0,0657	13,00	0,0000	0,00	MIN
3	SLE - Rara	4,8898	0,00	0,0139	0,00	MAX
		-0,0445	11,95	0,0000	0,00	MIN
4	SLE - Frequente	3,9876	0,00	0,0139	0,00	MAX
		-0,0380	11,85	0,0000	0,00	MIN
5	SLE - Quasi permanente	3,4762	0,00	0,0139	0,00	MAX
		-0,0340	11,80	0,0000	0,00	MIN



[cm]

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	74 di 84

Verifica a spostamento

Simbologia adottata

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

n°	Tipo	Ulim [cm]	U [cm]
1	SLU - STR	9,7500	6,5142
2	SLU - GEO	9,7500	9,6865
3	SLE - Rara	9,7500	4,8898
4	SLE - Frequente	9,7500	3,9876
5	SLE - Quasi permanente	9,7500	3,4762

Verifiche di corpo rigido

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
S	Spinta attiva da monte (risultante diagramma delle pressioni attive da monte) espressa in [kN]
R	Resistenza passiva da valle (risultante diagramma delle pressioni passive da valle) espresso in [kN]
W	Spinta netta falda (positiva da monte verso valle), espresso in [kN]
T	Reazione tiranti espresso in [kN]
P	Reazione puntoni espresso in [kN]
V	Reazione vincoli espresso in [kN]
C	Risultante carichi applicati sulla paratia (positiva da monte verso valle) espresso in [kN]
Y	Punto di applicazione, espresso in [m]
Mr	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
FS _{RIB}	Fattore di sicurezza a ribaltamento
FS _{SCO}	Fattore di sicurezza a scorrimento

I punti di applicazione delle azioni sono riferiti alla testa della paratia.

La verifica a ribaltamento viene eseguita rispetto al centro di rotazione posto alla base del palo.

n°	Tipo	S Y [kN]	R Y [kN]	W Y [kN]	T Y [kN]	P Y [kN]	V Y [kN]	C Y [kN]	Mr [kNm]	Ms [kNm]	FS _{RIB}	FS _{SCO}
2	SLU - GEO	870,4971 12,17	6330,9664 15,35	0,0000 0,00	0,0000 0,00	0,0000 0,00	0,0000 0,00	0,0000 0,00	6383,4249	26243,7735	4.111	7.273

Stabilità globale

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase

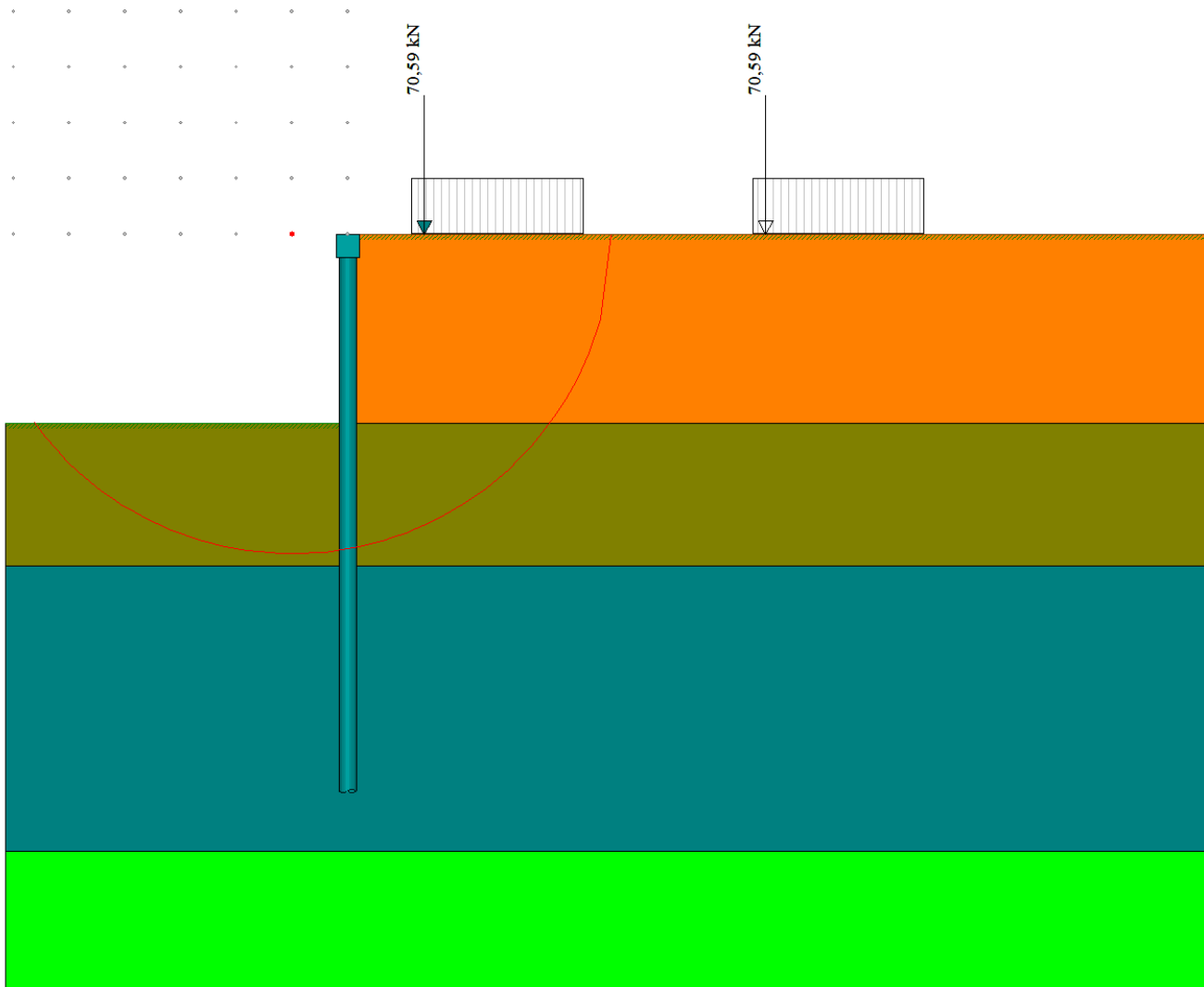
Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	75 di 84

- (X_c; Y_c) Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
 R Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
 (X_v; Y_v) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
 (X_m; Y_m) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
 FS Coefficiente di sicurezza
 R Coefficiente di sicurezza richiesto

Numero di cerchi analizzati 100

n°	Tipo	X _c , Y _c [m]	R [m]	X _v , Y _v [m]	X _m , Y _m [m]	FS	R
2	SLU - GEO	-1,95; 0,00	11,18	-10,98; -6,58	9,23; 0,00	3.305	1.100



Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	76 di 84

Dettagli superficie con fattore di sicurezza minimo

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa alla paratia (spigolo contro terra)

Le strisce sono numerate da monte verso valle

N° numero d'ordine della striscia

W peso della striscia espresso in [kN]

 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in gradi (positivo antiorario)

 ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

 c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]

b larghezza della striscia espressa in [m]

 L sviluppo della base della striscia espressa in [m] ($L=b/\cos\alpha$)

 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]

Ctn, Ctt contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espressa in [kN]

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

Numero di strisce 51

Caratteristiche delle strisce

N°	W [kN]	α [°]	L [m]	ϕ [°]	c [kg/cm ²]	u [kg/cm ²]	(Ctn; Ctt) [kN]
1	1,7720	-52.27	0,64	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
2	5,3479	-49.09	0,60	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
3	8,5539	-46.10	0,57	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
4	11,4492	-43.27	0,54	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
5	14,0768	-40.57	0,52	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
6	16,4691	-37.97	0,50	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
7	18,6510	-35.46	0,48	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
8	20,6423	-33.03	0,47	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
9	22,4591	-30.66	0,46	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
10	24,1142	-28.35	0,45	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
11	25,6185	-26.09	0,44	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
12	26,9809	-23.87	0,43	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
13	28,2089	-21.69	0,42	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
14	29,3089	-19.54	0,42	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
15	30,2862	-17.42	0,41	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
16	31,1452	-15.32	0,41	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
17	31,8897	-13.25	0,40	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
18	32,5229	-11.19	0,40	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
19	33,0474	-9.15	0,40	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
20	33,4651	-7.11	0,40	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
21	33,7778	-5.09	0,39	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
22	33,9866	-3.08	0,39	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
23	34,0922	-1.06	0,39	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
24	34,0952	0.95	0,39	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
25	33,9954	2.96	0,39	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
26	33,7926	4.98	0,39	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
27	33,4859	7.00	0,40	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
28	32,9222	9.03	0,40	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
29	83,6060	11.09	0,41	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
30	82,9475	13.20	0,41	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
31	82,1698	15.32	0,42	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
32	81,2697	17.47	0,42	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
33	80,2429	19.64	0,43	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
34	82,2168	21.83	0,43	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
35	155,8866	24.07	0,44	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
36	83,8592	26.34	0,45	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	77 di 84

N°	W _i [kN]	α [°]	L [m]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	(Ctn; Ctt) [kN]
37	82,2660	28.66	0,46	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
38	80,5100	31.03	0,47	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
39	78,5789	33.47	0,48	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
40	76,4580	35.97	0,50	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
41	74,1292	38.56	0,51	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
42	71,5697	41.24	0,53	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
43	68,7504	44.04	0,56	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
44	65,6331	46.97	0,59	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
45	62,1666	50.08	0,63	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
46	58,2785	53.41	0,67	33.13	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
47	53,8609	57.03	0,74	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
48	48,7398	61.04	0,83	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
49	39,1202	65.66	0,97	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
50	27,1643	71.38	1,26	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
51	11,3126	82.30	2,99	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)

Resistenza a taglio paratia = 947,9901 [kN]

 $\Sigma W_i = 2346,8938$ [kN]

 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 695,3326$ [kN]

 $\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 1350,3936$ [kN]

 $\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 0,0000$ [kN]

Verifica armatura paratia (Sezioni critiche)

Verifica a flessione

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
A _r	area di armatura del palo espressa in [cmq]
M	momento flettente agente sul palo espresso in [kNm]
N	sforzo normale agente sul palo espresso in [kN] (positivo di compressione)
M _u	momento ultimo di riferimento espresso in [kNm]
N _u	sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kN]
F _s	coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

Y [m]	n° - Tipo	A _r [cmq]	M [kNm]	N [kN]	M _u [kNm]	N _u [kN]	F _S
8,56	1 - SLU - STR	52,28	351,24	59,31	449,78	75,95	1.281
9,35	2 - SLU - GEO	52,28	431,10	64,85	448,72	67,50	1.041

Verifica a taglio

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	78 di 84

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa, espressa in [m]
A _{sw}	area dell'armatura trasversale, espressa in [cmq]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive, espressa in [cm]
V _{Ed}	taglio agente sul palo, espresso in [kN]
V _{Rd}	taglio resistente, espresso in [kN]
FS	coefficiente di sicurezza (rapporto tra V _{Rd} / V _{Ed})
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo

La verifica a taglio del palo è stata eseguita considerando una sezione quadrata equivalente di lato B = 51,21 cm

Y	n° - Tipo	A _{sw}	s	V _{Ed}	V _{Rd}	FS	cotgθ
[m]		[cmq]	[cm]	[kN]	[kN]		
10,50	1 - SLU - STR	1,57	20,00	-103,00	333,39	3.237	2,50
11,50	2 - SLU - GEO	1,57	20,00	-129,66	333,39	2.571	2,50

Verifica tensioni

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
A _f	area di armatura espressa in [cmq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ _t	tensione nell'acciaio espressa in [kg/cmq]

n° - Tipo	A _f	σ _c	Y	σ _t	Y
	[cmq]	[kg/cmq]	[m]	[kg/cmq]	[m]
3 - SLE - Rara	52,28	137,73	8,56	3318,66	8,56
4 - SLE - Frequente	52,28	115,58	8,46	2763,31	8,46
5 - SLE - Quasi permanente	52,28	102,50	8,41	2435,39	8,41

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	79 di 84

Verifica armatura paratia (Inviluppo sezioni critiche)

Verifica a flessione

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
A _f	area di armatura del palo espressa in [cmq]
M	momento flettente agente sul palo espresso in [kNm]
N	sforzo normale agente sul palo espresso in [kN] (positivo di compressione)
M _u	momento ultimo di riferimento espresso in [kNm]
N _u	sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kN]
F _s	coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

n° - Tipo	Y [m]	A _f [cmq]	M [kNm]	N [kN]	M _u [kNm]	N _u [kN]	F _s
2 - SLU - GEO	9,35	52,28	431,10	64,85	448,72	67,50	1.041

Verifica a taglio

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa, espressa in [m]
A _{sw}	area dell'armatura trasversale, espressa in [cmq]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive, espressa in [cm]
V _{Ed}	taglio agente sul palo, espresso in [kN]
V _{Rd}	taglio resistente, espresso in [kN]
F _s	coefficiente di sicurezza (rapporto tra V _{Rd} / V _{Ed})
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo

La verifica a taglio del palo è stata eseguita considerando una sezione quadrata equivalente di lato B = 51,21 cm

n° - Tipo	Y [m]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	V _{Ed} [kN]	V _{Rd} [kN]	F _s	cotgθ
2 - SLU - GEO	11,50	1,57	20,00	-129,66	333,39	2.571	2,50

Verifica tensioni

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
A _f	area di armatura espressa in [cmq]

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	80 di 84

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

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

A_f	σ_c	cmb	σ_f	cmb
[cmq]	[kg/cmq]		[kg/cmq]	
52,28	137,73	3	3318,66	3

Verifica fessurazione

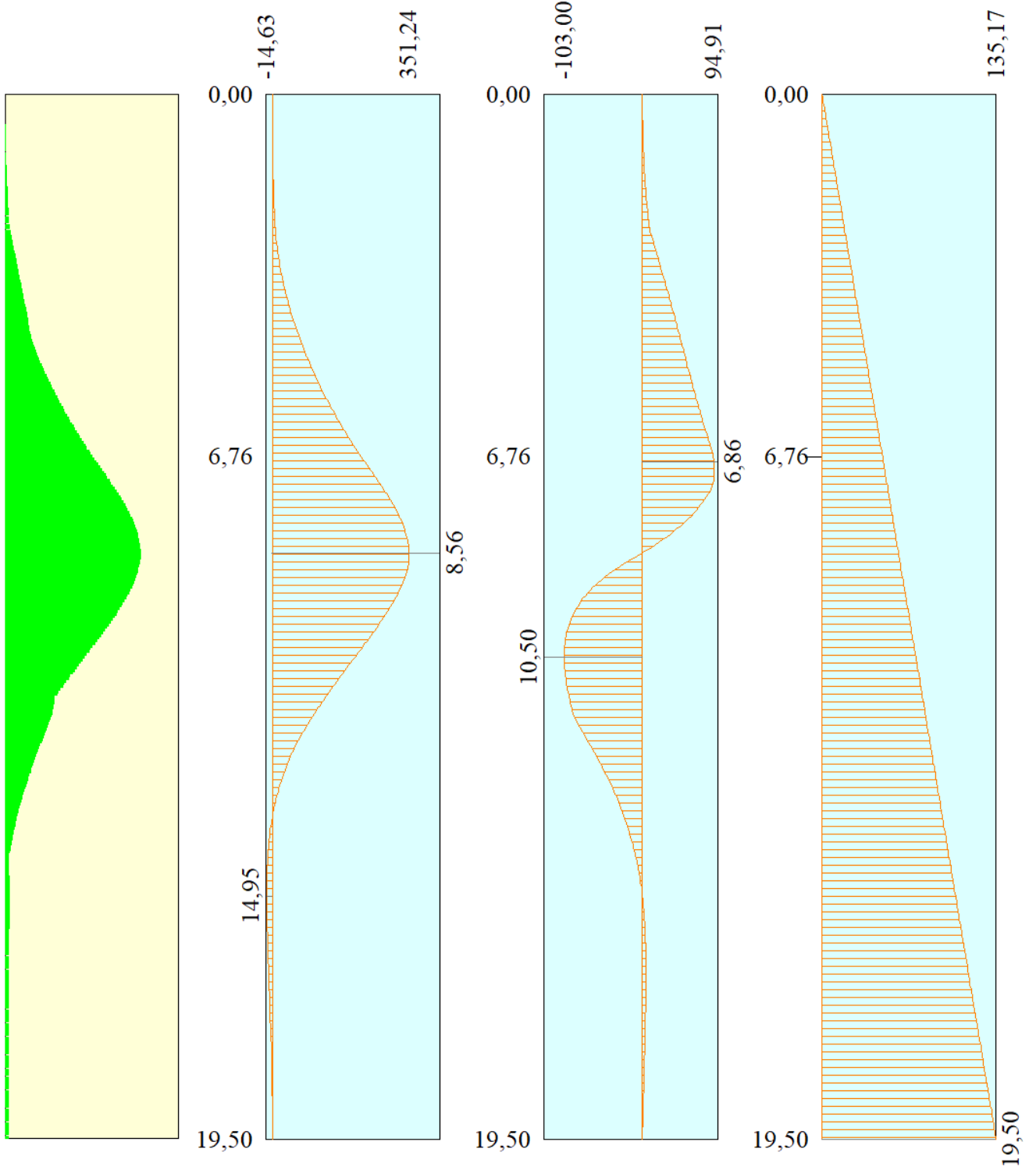
Simbologia adottata

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

Oggetto	n° - Tipo	Y	M	M_f	s	ϵ_{sm}	W_{lim}	W_k
		[m]	[kNm]	[kNm]	[mm]	[%]	[mm]	[mm]
Paratia	3 - SLE - Rara	8,56	264,71	113,54	135,053	0.1329	100,000	0,305

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	81 di 84



Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	82 di 84

Verifica a SLU * Diagrammi M-N delle sezioni

Di seguito sono riportati per ogni tratto di armatura i diagrammi di interazione M_u-N_u della sezione; sono stati calcolati 16 punti per ogni sezione analizzata.

Per la costruzione dei diagrammi limiti si sono assunti i seguenti valori:

Tensione caratteristica cubica del cls	$R_{bk} = 408$ [kg/cm ²]
Tensione caratteristica cilindrica del cls ($0.83 \times R_{bk}$)	$R_{ck} = 339$ (Kg/cm ²)
Fattore di riduzione per carico di lunga permanenza	$\psi = 0.85$
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	$f_{yk} = 4589$ [kg/cm ²]
Coefficiente di sicurezza cls	$\gamma_c = 1.50$
Coefficiente di sicurezza acciaio	$\gamma_s = 1.15$
Resistenza di calcolo del cls ($\psi R_{ck} / \gamma_c$)	$R_c^* = 192$ (Kg/cm ²)
Resistenza di calcolo dell'acciaio (f_{yk} / γ_s)	$R_s^* = 3990$ (Kg/cm ²)
Modulo elastico dell'acciaio	$E_s = 2100000$ (Kg/cm ²)
Deformazione ultima del calcestruzzo	$\varepsilon_{cu} = 0.0035$ (0.35%)
Deformazione del calcestruzzo al limite elastoplastico	$\varepsilon_{ck} = 0.0020$ (0.20%)
Deformazione ultima dell'acciaio	$\varepsilon_{yu} = 0.0100$ (1.00%)
Deformazione dell'acciaio al limite elastico (R_s^* / E_s)	$\varepsilon_{yk} = 0.0015$ (0.19%)

Legame costitutivo del calcestruzzo

Per il legame costitutivo del calcestruzzo si assume il diagramma parabola-rettangolo espresso dalle seguenti relazioni:

Tratto parabolico: $0 \leq \varepsilon_c \leq \varepsilon_{ck}$

$$\sigma_c = \frac{R_c^* (2\varepsilon_c \varepsilon_{ck} - \varepsilon_c^2)}{\varepsilon_{ck}^2}$$

Tratto rettangolare: $\varepsilon_{ck} < \varepsilon_c \leq \varepsilon_{cu}$

$$\sigma_c = R_c^*$$

Legame costitutivo dell'acciaio

Per l'acciaio si assume un comportamento elastico-perfettamente plastico espresso dalle seguenti relazioni:

$$\sigma_s = E_s \varepsilon_s \quad \text{per } 0 \leq \varepsilon_s \leq \varepsilon_{sy}$$

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	83 di 84

$$\sigma_s = R_s^* \text{ per } \varepsilon_{sy} < \varepsilon_s < \varepsilon_{su}$$

Tratto armatura 1

N°	N _u [kN]	M _u [kNm]
1	-2045,5866	0,0000
2	0,0000	440,2517
3	840,1416	545,6236
4	1260,2125	580,9077
5	1680,2833	605,3524
6	2100,3541	617,2159
7	2520,4249	615,3019
8	2940,4958	598,9593
9	3360,5666	570,8717
10	3780,6374	538,4167
11	4200,7082	500,4506
12	4620,7790	456,9293
13	5040,8499	406,9184
14	5460,9207	348,5296
15	5880,9915	281,4512
16	6301,0623	0,0000
17	6301,0623	0,0000
18	5880,9915	-281,4512
19	5460,9207	-348,5296
20	5040,8499	-406,9184
21	4620,7790	-456,9293
22	4200,7082	-500,4506
23	3780,6374	-538,4167
24	3360,5666	-570,8717
25	2940,4958	-598,9593
26	2520,4249	-615,3019
27	2100,3541	-617,2159
28	1680,2833	-605,3524
29	1260,2125	-580,9077
30	840,1416	-545,6236
31	0,0000	-440,2517
32	-2045,5866	0,0000

Verifica sezione cordoli

Simbologia adottata

M _h	momento flettente espresso in [kNm] nel piano orizzontale
T _h	taglio espresso in [kN] nel piano orizzontale
M _v	momento flettente espresso in [kNm] nel piano verticale
T _v	taglio espresso in [kN] nel piano verticale

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

B=80,00 [cm]	H=80,00 [cm]		
A _v =20,11 [cmq]	A _{rh} =16,08 [cmq]	Staffe ϕ 10/13	N _{bh} =2 - N _{bv} =2
M _h =57,54 [kNm]	M _{uh} =581,46 [kNm]	FS=10.11	
T _h =95,89 [kN]	T _{Rh} =819,15 [kN]	FS _r =8.54	cotg θ h=2.50



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	CL 08 00 003	A	84 di 84

$M_v=2,82$ [kNm]

$M_{uv}=581,46$ [kNm]

$FS=205.87$

$T_v=9,41$ [kN]

$T_R=819,15$ [kN]

$FS_{Tv}=87.01$

$\cotg\theta_v=2.50$

10 INCIDENZE

Cordolo 100 kg/mc

Palo 160 kg/mc