

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

SL06 - Sottopasso servizi Acciaierie di Verona pk 158+613,47

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 7 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

File: IN1A20D26CLSL0700003A

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

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	3 di 153

8.2	ANALISI DEI PALI.....	21
9	CALCOLO PARATIA 1 E 2 , PALO F 500 A DOPPIO PALO H = 7.75 M – PRIMO TRATTO	24
10	CALCOLO PARATIA 1 E 2, PALO F 500 A SINGOLO PALO H = 3.75 M SECONDO TRATTO	80
11	CALCOLO PARATIA 3 E 4, MICROPALO PERFORAZINE F 300 A SINGOLO PALO H = 2.62 M	117
12	CALCOLO PARATIA 3 E 4 - MICROPALI, PERFORAZIONE F 300 H = 2,62 M	119
13	INCIDENZE.....	153
13.1	PARATIA 1 E 2 , PALO F 500 A DOPPIO PALO H = 11.11 M – PRIMO TRATTO	153
13.2	PARATIA 1 E 2, PALO F 600 A SINGOLO PALO H = 6.11 M SECONDO TRATTO	153
13.3	PARATIA 3 E 4, MICROPALO PERFORAZINE F 300 A SINGOLO PALO H = 1.70 M.....	153

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 SL 07 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] Istruzione 44 C - Visite di controllo ai ponti, alle gallerie ed alle altre opere d'arte del corpo stradale. Frequenza, modalità e relative verbalizzazioni.
- [21] Istruzione 44 M - Specifica tecnica relativa al collaudo dei materiali ed alla costruzione delle strutture metalliche per ponti ferroviari e cavalcavia ferroviaria.

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	6 di 153

[22] Istruzione 44 S - Specifica tecnica per la saldatura ad arco di strutture destinate ai ponti ferroviari;

[23] Istruzione 44 V - Cicli di verniciatura per la protezione dalla corrosione di opere metalliche nuove e per la manutenzione di quelle esistenti.

[24] RFI DTC SI MA IFS 001 D Manuale di progettazione delle opere civili.

[25] 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.

[26] Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 – DM 17 febbraio 2018

[27] Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	7 di 153

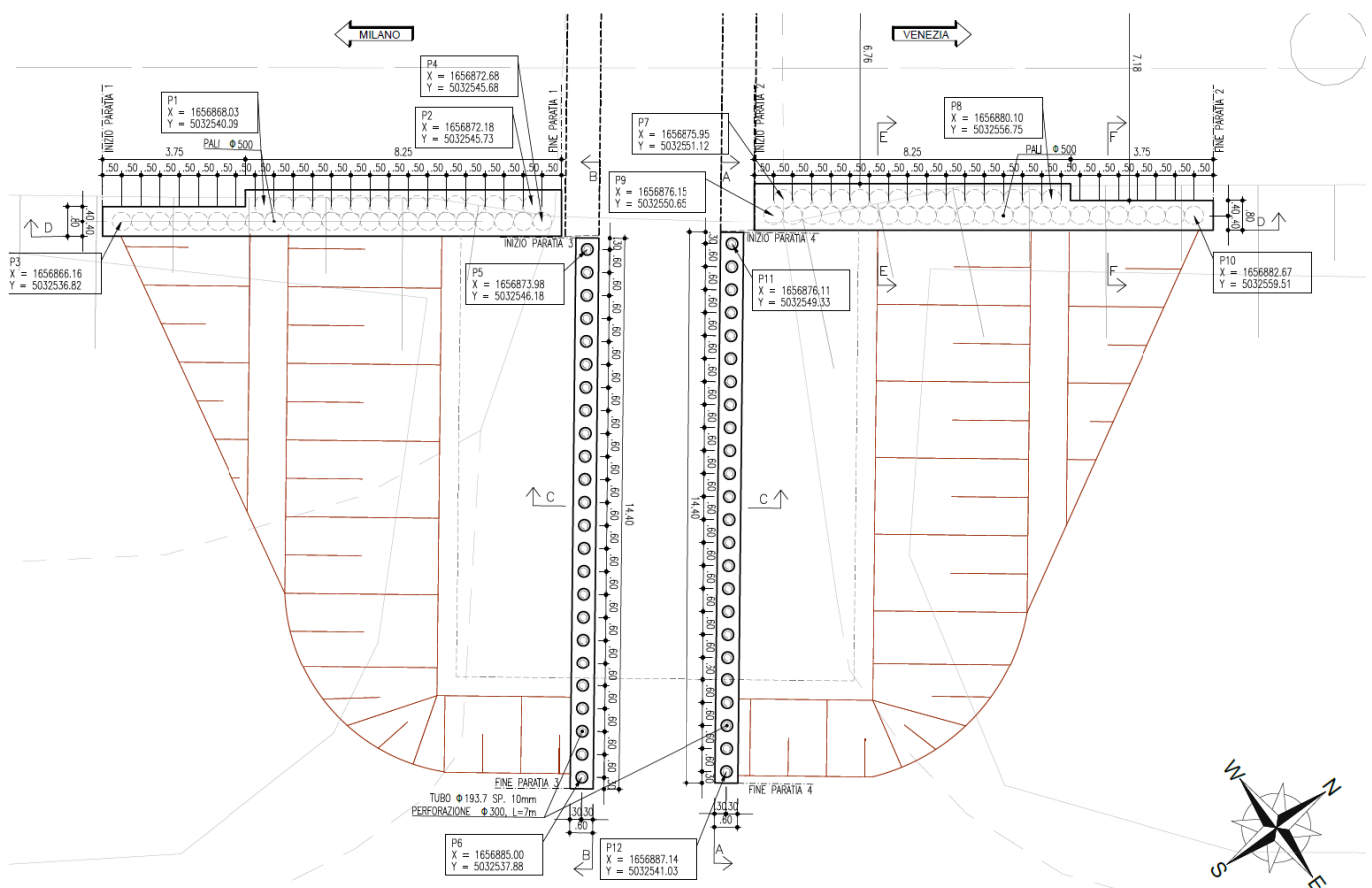
3 DESCRIZIONE DELL'OPERA

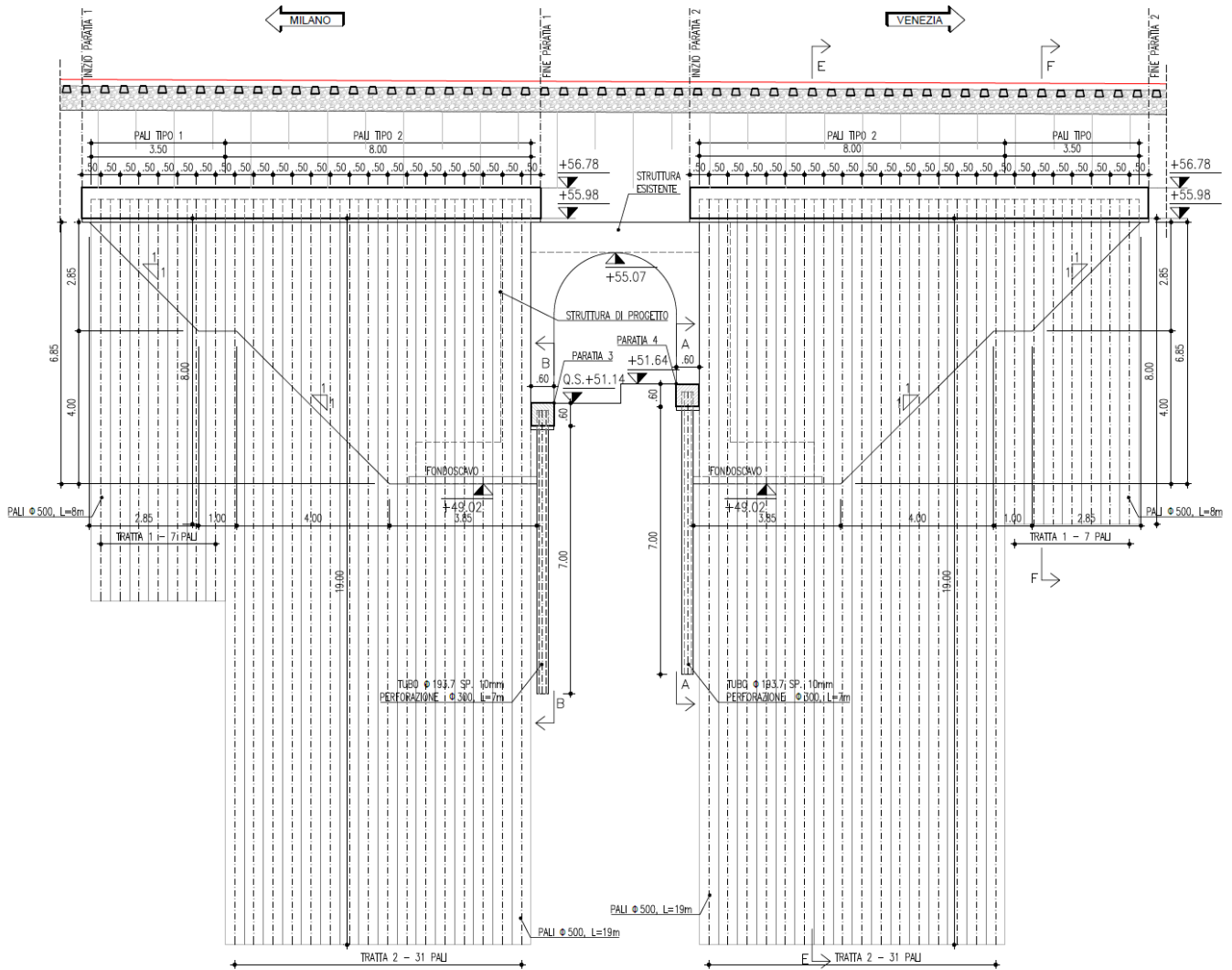
Nella presente relazione di calcolo è riportata la verifica delle opere provvisionali propedeutiche alla realizzazione degli scavi per la realizzazione dell'opera SL05. Le paratie di pali di grosso diametro si sono rese necessarie a protezione del rilevato ferroviario esistente. Mentre le due berlinesi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

Le paratie 1 e 2 sono composte per un primo tratto da una doppia fila di pali di lunghezza 19 m ed un secondo tratto composta da un solo palo di lunghezza 8 m, entrambi i tratti hanno interasse $i=0,50$ m e diametro del palo di 500 mm. Ciascun palo è armato con ferri longitudinali e trasversali a spirale. I pali in testa sono raccordati rispettivamente da un cordolo in c.a. di 124 cm ed alto 80 cm ed un cordolo sempre in c.a. 80x80 cm.

Le paratie 3 e 4 sono composte da una fila di micropali di lunghezza 7 m perforati ad interasse $i=0,60$ m e diametro di perforazione di 300 mm. Ciascun micropalo è armato con un tubo $\phi 193,7$ mm spessore 10 mm in acciaio S355.

I micropali in testa sono raccordati da un cordolo in c.a.





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 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 BERLINESE:

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

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	SL 07 00 003	A	10 di 153

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 SL 07 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 SL 07 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 rigidezza della singola molla è legata alla costante di sottofondo orizzontale del terreno (*costante di Winkler*). La costante di sottofondo, k , è definita come la pressione unitaria che occorre applicare per ottenere uno spostamento unitario. Dimensionalmente è espressa quindi come rapporto fra una pressione ed uno spostamento al cubo $[F/L^3]$. È evidente che i risultati sono tanto migliori quanto più è elevato il numero delle molle che schematizzano il terreno. Se m è l'interasse fra le molle (in cm) e b è la larghezza della paratia in direzione longitudinale ($b=100$ cm) 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, rigidezza flessionale e tagliante nulla e sono vincolate all'estremità alla traslazione. Quindi la matrice di rigidezza di tutto il sistema paratia-terreno sarà data dall'assemblaggio delle matrici di rigidezza degli elementi della paratia (elementi a rigidezza flessionale, tagliante ed assiale), delle matrici di rigidezza dei tiranti (solo rigidezza assiale) e delle molle (rigidezza assiale).

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

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 riassetto 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 SL 07 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}).

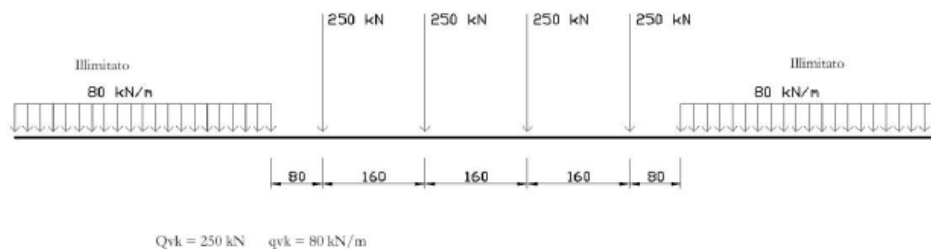


Figura 5.2.1 - Modello di carico LM71

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

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

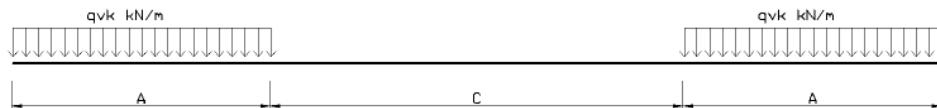


Fig. 5.2.2 Modelli di carico SW

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."

Tipo di carico	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 SL 07 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.

	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 SL 07 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. Nella *Combinazione 2* dell'*Approccio 1*, si impiegano invece i coefficienti γ_F 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_F 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.

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	19 di 153

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 SL 07 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:

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	22 di 153

$$Q_t = Q_p + Q_l - W_p$$

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
- g è il peso specifico del terreno
- D è il diametro del palo

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

Capacità portante per resistenza laterale

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

$$Q_l = \int_S \tau_a dS$$

dove τ_a è dato dalla nota relazione di Coulomb

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

dove:

c_a è l'adesione palo-terreno

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	SL 07 00 003	A	24 di 153

9 CALCOLO PARATIA 1 E 2 , PALO F 500 A DOPPIO PALO H = 7.75 M – PRIMO TRATTO

Dati

Geometria paratia

 Tipo paratia: **Paratia di pali**

Altezza fuori terra	7,25	[m]
Profondità di infissione	12,55	[m]
Altezza totale della paratia	19,80	[m]
Lunghezza paratia	10,00	[m]
Numero di file di pali	2	
Interasse fra le file di pali	0,50	[m]
Interasse fra i pali della fila	0,50	[m]
Diametro dei pali	50,00	[cm]
Numero totale di pali	39	
Numero di pali per metro lineare	3.90	

Geometria cordoli

Simbologia adottata

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

Cordoli in calcestruzzo

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

Cordoli in acciaio

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

N°	Y	Tipo	B	H	A	W
	[m]		[cm]	[cm]	[cmq]	[cm ³]
1	0,00	Calcestruzzo	124,00	80,00	--	--

Geometria profilo terreno

Simbologia adottata e sistema di riferimento

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	25 di 153

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

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

Profilo di monte

N°	X [m]	Y [m]	A [°]
2	0,60	0,00	0.00
3	3,24	1,76	33.69
4	30,00	1,76	0.00

Profilo di valle

N°	X [m]	Y [m]	A [°]
1	-7,00	-7,09	0.00
2	-0,10	-7,09	0.00
3	0,00	-7,25	33.69

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/cm²]

 ca adesione terreno/paratia espressa in [kg/cm²]

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_1 tensione tangenziale minima e media lungo il tirante espresso in [kg/cm²]

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 ²]	ca [kg/cm ²]	Cesp	τ_1 [kg/cm ²]	
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

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	26 di 153

Descrizione stratigrafia

Simbologia adottata

n° numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
 sp spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]
 kw costante di Winkler orizzontale espressa in [Kg/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/cm ² /cm]	K_{wV} [kg/cm ² /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_{cls} Peso specifico cls, espresso in [kN/mc]
 Classe cls Classe di appartenenza del calcestruzzo
 R_{ck} Rigidezza cubica caratteristica, espressa in [kg/cm²]
 E Modulo elastico, espresso in [kg/cm²]
 Acciaio Tipo di acciaio
 n Coeff. di omogeneizzazione acciaio-calcestruzzo

Descrizione	γ_{cls} [kN/mc]	Classe cls	R_{ck} [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 tesoro/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
 I_g 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

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	27 di 153

 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	$X_i = 5,25$	$X_r = 13,25$	$Q_i = 14,40$	$Q_r = 14,40$
--------------------------------	--------------	---------------	---------------	---------------

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	$X = 7,25$	$F_x = 0,00$	$F_y = 61,38$	
Carico concentrato sul profilo	$X = 11,25$	$F_x = 0,00$	$F_y = 61,38$	

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
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

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	28 di 153

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

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	29 di 153

Verifica Taglio

Sezione in c.a.

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

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

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]
- $v=0.5$

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali Aggressive
Armatura ad aderenza migliorata

Verifica a fessurazione

Sensibilità delle armature Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure $w_1 = 0.20$
 $w_2 = 0.30$
 $w_3 = 0.40$
Metodo di calcolo aperture delle fessure NTC 2018 - C4.1.2.2.4.5
Calcolo momento fessurazione Apertura
Resistenza a trazione per Flessione

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$
Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$ - $\sigma_f < 1.00 f_{yk}$

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	30 di 153

Frequente

$\sigma_c < 1.00 f_{ck}$ - $\sigma_f < 1.00 f_{yk}$

Impostazioni di analisi

Analisi per Combinazioni di Carico.

Rottura del terreno:

Pressione passiva

Applicata diminuzione quota valle secondo NTC2018 - par 6.5.2.2

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

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.

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	31 di 153

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 145 elementi fuori terra e 251 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	7,25	[m]
Profondità di infissione	12,55	[m]
Altezza totale della paratia	19,80	[m]

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	1052	0	25.33	0.00
3	0,20	108	0	2104	0	25.33	0.00
4	0,30	163	0	3467	0	25.33	0.00
5	0,40	217	0	5786	0	25.33	0.00
6	0,50	271	0	9275	0	25.33	0.00
7	0,60	325	0	13697	0	25.33	0.00
8	0,70	380	0	18774	0	25.33	0.00
9	0,79	434	0	24235	0	25.33	0.00
10	0,89	488	0	29905	0	25.33	0.00
11	0,99	544	0	35686	0	25.33	0.00
12	1,09	637	0	41525	0	25.33	0.00
13	1,19	765	0	46961	0	25.33	0.00
14	1,29	886	0	46988	0	25.33	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	32 di 153

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
15	1,39	998	0	42956	0	25.33	0.00
16	1,49	1105	0	40901	0	25.33	0.00
17	1,59	1210	0	40308	0	25.33	0.00
18	1,69	1315	0	40339	0	25.33	0.00
19	1,79	1418	0	41521	0	25.33	0.00
20	1,89	1521	0	44285	0	25.33	0.00
21	1,99	1624	0	47868	0	25.33	0.00
22	2,09	1724	0	51834	0	25.33	0.00
23	2,18	1814	0	56233	0	25.33	0.00
24	2,28	1891	0	60922	0	25.33	0.00
25	2,38	1965	0	63399	0	25.33	0.00
26	2,48	2037	0	63158	0	25.33	0.00
27	2,58	2108	0	62715	0	25.33	0.00
28	2,68	2178	0	62656	0	25.33	0.00
29	2,78	2247	0	62849	0	25.33	0.00
30	2,88	2314	0	63218	0	25.33	0.00
31	2,98	2381	0	64148	0	25.33	0.00
32	3,08	2446	0	66577	0	25.33	0.00
33	3,18	2511	0	70168	0	25.33	0.00
34	3,28	2575	0	74058	0	25.33	0.00
35	3,38	2639	0	78209	0	25.33	0.00
36	3,48	2702	0	82672	0	25.33	0.00
37	3,58	2764	0	87522	0	25.33	0.00
38	3,67	2826	0	92691	0	25.33	0.00
39	3,77	2887	0	98276	0	25.33	0.00
40	3,87	2948	0	104412	0	25.33	0.00
41	3,97	3008	0	107658	0	25.33	0.00
42	4,07	3068	0	89817	0	25.33	0.00
43	4,17	3128	0	72481	0	25.33	0.00
44	4,27	3187	0	74017	0	25.33	0.00
45	4,37	3246	0	76135	0	25.33	0.00
46	4,47	3305	0	78440	0	25.33	0.00
47	4,57	3363	0	80827	0	25.33	0.00
48	4,67	3421	0	83311	0	25.33	0.00
49	4,77	3479	0	85894	0	25.33	0.00
50	4,87	3537	0	88580	0	25.33	0.00
51	4,97	3595	0	91343	0	25.33	0.00
52	5,07	3652	0	94210	0	25.33	0.00
53	5,16	3709	0	97266	0	25.33	0.00
54	5,26	3766	0	96276	0	25.33	0.00
55	5,36	3823	0	85210	0	25.33	0.00
56	5,46	3880	0	77229	0	25.33	0.00
57	5,56	3937	0	78257	0	25.33	0.00
58	5,66	3993	0	79286	0	25.33	0.00
59	5,76	4050	0	80316	0	25.33	0.00
60	5,86	4106	0	81347	0	25.33	0.00
61	5,96	4162	0	82378	0	25.33	0.00
62	6,06	4219	0	83410	0	25.33	0.00
63	6,16	4403	0	84443	0	25.33	0.00
64	6,26	4629	0	85476	0	25.33	0.00
65	6,36	4729	0	86511	0	25.33	0.00
66	6,46	4789	0	87545	0	25.33	0.00
67	6,55	4837	0	88388	0	25.33	0.00
68	6,58	4765	0	91187	0	25.33	0.00
69	6,62	4582	0	96173	0	26.93	0.00
70	6,65	4844	0	99069	0	26.93	0.00
71	6,75	5628	0	100026	0	26.93	0.00
72	6,85	5997	0	101196	0	26.93	0.00
73	6,95	5964	0	102413	0	26.93	0.00
74	7,05	6015	0	103653	0	26.93	0.00
75	7,15	6065	0	104894	0	26.93	0.00
76	7,25	6108	63	106136	1933	26.93	0.00
77	7,35	6149	119	107381	3089	26.93	0.00
78	7,45	6118	175	108628	4245	26.93	0.00
79	7,55	6086	226	109875	5416	26.93	0.00
80	7,65	6129	276	111123	6589	26.93	0.00
81	7,75	6169	325	112372	7763	26.93	0.00
82	7,85	6208	375	113621	8938	26.93	0.00
83	7,95	6243	424	114864	10113	26.93	0.00
84	8,05	6276	474	116067	11288	26.93	0.00
85	8,15	6248	523	117234	12463	26.93	0.00
86	8,25	6222	572	118397	13638	26.93	0.00
87	8,35	6257	622	119561	14813	26.93	0.00
88	8,45	6342	671	120725	15988	26.93	0.00
89	8,54	6320	720	121890	17163	26.93	0.00
90	8,64	6295	770	123055	18338	26.93	0.00
91	8,74	6373	819	124221	19512	26.93	0.00
92	8,84	6353	868	125540	20687	26.93	0.00
93	8,94	6377	918	126963	21862	26.93	0.00
94	9,04	6403	967	128233	23037	26.93	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	33 di 153

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
95	9,14	6386	1016	129400	24212	26.93	0.00
96	9,24	6445	1066	130569	25387	26.93	0.00
97	9,34	6433	1115	131737	26562	26.93	0.00
98	9,44	6419	1164	132906	27737	26.93	0.00
99	9,54	6472	1214	134074	28912	26.93	0.00
100	9,64	6488	1263	135244	30087	26.93	0.00
101	9,74	6481	1312	137069	31262	26.93	0.00
102	9,84	6495	1361	142056	32437	26.93	0.00
103	9,94	6514	1411	142576	33612	26.93	0.00
104	10,04	6511	1460	139933	34787	26.93	0.00
105	10,14	6539	1509	141103	35962	26.93	0.00
106	10,24	6552	1559	142273	37137	26.93	0.00
107	10,34	6551	1608	143443	38312	26.93	0.00
108	10,44	6560	1657	144614	39487	26.93	0.00
109	10,54	6571	1707	145784	40662	26.93	0.00
110	10,64	6594	1756	146955	41837	26.93	0.00
111	10,74	6633	1805	148126	43012	26.93	0.00
112	10,84	6682	1855	149296	44187	26.93	0.00
113	10,94	6731	1904	150468	45362	26.93	0.00
114	11,03	6778	1953	151639	46537	26.93	0.00
115	11,13	6827	2003	152810	47712	26.93	0.00
116	11,23	6877	2052	153981	48887	26.93	0.00
117	11,33	6926	2101	155153	50062	26.93	0.00
118	11,43	6975	2151	156325	51237	26.93	0.00
119	11,53	7017	2193	157342	52257	26.93	0.00
120	11,58	6829	2160	163335	54788	26.93	0.00
121	11,62	6486	2055	174819	58923	28.80	0.00
122	11,63	6363	2014	184828	61362	28.80	0.00
123	11,73	6402	2047	185174	62435	28.80	0.00
124	11,83	6441	2089	182121	63776	28.80	0.00
125	11,93	6485	2133	183541	65116	28.80	0.00
126	12,03	6533	2177	185006	66455	28.80	0.00
127	12,13	6576	2221	186472	67795	28.80	0.00
128	12,23	6615	2265	187938	69134	28.80	0.00
129	12,33	6659	2309	189404	70474	28.80	0.00
130	12,43	6707	2352	190672	71814	28.80	0.00
131	12,53	6746	2396	191865	73153	28.80	0.00
132	12,63	6791	2440	193255	74493	28.80	0.00
133	12,73	6835	2484	194721	75833	28.80	0.00
134	12,83	6879	2528	196187	77172	28.80	0.00
135	12,93	6926	2572	197636	78512	28.80	0.00
136	13,03	6965	2615	199023	79852	28.80	0.00
137	13,13	7009	2659	200362	81191	28.80	0.00
138	13,23	7052	2703	201698	82531	28.80	0.00
139	13,33	7095	2748	203034	83871	28.80	0.00
140	13,43	7138	2791	204370	85210	28.80	0.00
141	13,53	7182	2835	205707	86550	28.80	0.00
142	13,62	7225	2879	207043	87890	28.80	0.00
143	13,72	7268	2923	208436	89229	28.80	0.00
144	13,82	7312	2967	210136	90569	28.80	0.00
145	13,92	7355	3010	211781	91908	28.80	0.00
146	14,02	7398	3054	213118	93248	28.80	0.00
147	14,12	7441	3099	214456	94588	28.80	0.00
148	14,22	7485	3142	215793	95927	28.80	0.00
149	14,32	7528	3186	217131	97267	28.80	0.00
150	14,42	7571	3230	218468	98607	28.80	0.00
151	14,52	7615	3274	219806	99946	28.80	0.00
152	14,62	7658	3318	223003	101286	28.80	0.00
153	14,72	7701	3362	228463	102626	28.80	0.00
154	14,82	7744	3405	227945	103965	28.80	0.00
155	14,92	7788	3449	225164	105305	28.80	0.00
156	15,02	7561	3493	226502	106645	28.80	0.00
157	15,12	8381	3537	227840	107984	28.80	0.00
158	15,22	9465	3581	229178	109324	28.80	0.00
159	15,32	9330	3625	230516	110664	28.80	0.00
160	15,42	9354	3669	231854	112003	28.80	0.00
161	15,52	9532	3713	233192	113343	28.80	0.00
162	15,62	9404	3756	234530	114683	28.80	0.00
163	15,72	9424	3800	235868	116022	28.80	0.00
164	15,82	9449	3844	237207	117362	28.80	0.00
165	15,92	9331	3888	238545	118701	28.80	0.00
166	16,02	9490	3932	239883	120041	28.80	0.00
167	16,11	9512	3976	241222	121381	28.80	0.00
168	16,21	9401	4020	242560	122720	28.80	0.00
169	16,31	9546	4064	244434	124060	28.80	0.00
170	16,41	9565	4107	251257	125400	28.80	0.00
171	16,51	9462	4151	252062	126739	28.80	0.00
172	16,61	9482	4195	247919	128079	28.80	0.00
173	16,71	9501	4239	249257	129419	28.80	0.00
174	16,81	9519	4283	250596	130758	28.80	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	34 di 153

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
175	16,91	9536	4327	251934	132098	28.80	0.00
176	17,01	9552	4371	253273	133438	28.80	0.00
177	17,11	9567	4415	254611	134777	28.80	0.00
178	17,21	9581	4459	255950	136117	28.80	0.00
179	17,31	9594	4502	257289	137457	28.80	0.00
180	17,41	9606	4546	258629	138796	28.80	0.00
181	17,51	9540	4590	259968	140136	28.80	0.00
182	17,61	9554	4634	261307	141476	28.80	0.00
183	17,71	9643	4678	262646	142815	28.80	0.00
184	17,81	9651	4722	263985	144155	28.80	0.00
185	17,91	9598	4766	265324	145494	28.80	0.00
186	18,01	9608	4810	266663	146834	28.80	0.00
187	18,11	9625	4853	268002	148174	28.80	0.00
188	18,21	9633	4897	269341	149513	28.80	0.00
189	18,31	9649	4941	270680	150853	28.80	0.00
190	18,41	9655	4985	272019	152193	28.80	0.00
191	18,51	9668	5029	273358	153532	28.80	0.00
192	18,60	9672	5073	274697	154872	28.80	0.00
193	18,70	9684	5117	276036	156212	28.80	0.00
194	18,80	9664	5161	277375	157551	28.80	0.00
195	18,90	9695	5205	278714	158891	28.80	0.00
196	19,00	9704	5248	280053	160231	28.80	0.00
197	19,10	9694	5292	281392	161570	28.80	0.00
198	19,20	9706	5336	282731	162910	28.80	0.00
199	19,30	9708	5380	284070	164250	28.80	0.00
200	19,40	9727	5424	285409	165589	28.80	0.00
201	19,50	9771	5468	286748	166929	28.80	0.00
202	19,60	9815	5512	288087	168269	28.80	0.00
203	19,70	9859	5556	289426	169608	28.80	0.00
204	19,80	9903	5599	290765	170948	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	626	0	20.74	0.00
3	0,20	106	0	1253	0	20.74	0.00
4	0,30	159	0	1926	0	20.74	0.00
5	0,40	212	0	2893	0	20.74	0.00
6	0,50	265	0	4296	0	20.74	0.00
7	0,60	318	0	6036	0	20.74	0.00
8	0,70	371	0	8030	0	20.74	0.00
9	0,79	544	0	10196	0	20.74	0.00
10	0,89	746	0	12469	0	20.74	0.00
11	0,99	851	0	14805	0	20.74	0.00
12	1,09	949	0	17180	0	20.74	0.00
13	1,19	1044	0	19578	0	20.74	0.00
14	1,29	1134	0	21990	0	20.74	0.00
15	1,39	1222	0	24411	0	20.74	0.00
16	1,49	1306	0	26838	0	20.74	0.00
17	1,59	1388	0	29117	0	20.74	0.00
18	1,69	1468	0	29346	0	20.74	0.00
19	1,79	1545	0	27854	0	20.74	0.00
20	1,89	1620	0	26969	0	20.74	0.00
21	1,99	1693	0	26703	0	20.74	0.00
22	2,09	1765	0	26737	0	20.74	0.00
23	2,18	1836	0	26955	0	20.74	0.00
24	2,28	1905	0	27717	0	20.74	0.00
25	2,38	1973	0	29204	0	20.74	0.00
26	2,48	2039	0	31012	0	20.74	0.00
27	2,58	2105	0	32952	0	20.74	0.00
28	2,68	2170	0	35038	0	20.74	0.00
29	2,78	2234	0	37291	0	20.74	0.00
30	2,88	2297	0	39725	0	20.74	0.00
31	2,98	2359	0	42216	0	20.74	0.00
32	3,08	2421	0	43444	0	20.74	0.00
33	3,18	2482	0	43268	0	20.74	0.00
34	3,28	2543	0	43033	0	20.74	0.00
35	3,38	2603	0	42994	0	20.74	0.00
36	3,48	2663	0	43092	0	20.74	0.00
37	3,58	2722	0	43288	0	20.74	0.00
38	3,67	2781	0	43560	0	20.74	0.00
39	3,77	2839	0	44315	0	20.74	0.00
40	3,87	2898	0	45869	0	20.74	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	35 di 153

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
41	3,97	2955	0	47821	0	20.74	0.00
42	4,07	3013	0	49869	0	20.74	0.00
43	4,17	3070	0	52031	0	20.74	0.00
44	4,27	3127	0	54307	0	20.74	0.00
45	4,37	3184	0	56710	0	20.74	0.00
46	4,47	3241	0	59266	0	20.74	0.00
47	4,57	3302	0	61949	0	20.74	0.00
48	4,67	3516	0	64757	0	20.74	0.00
49	4,77	4558	0	67752	0	20.74	0.00
50	4,87	5220	0	70961	0	20.74	0.00
51	4,97	5051	0	72085	0	20.74	0.00
52	5,07	5116	0	60767	0	20.74	0.00
53	5,16	5123	0	50582	0	20.74	0.00
54	5,26	5129	0	51810	0	20.74	0.00
55	5,36	5190	0	53074	0	20.74	0.00
56	5,46	5248	0	54381	0	20.74	0.00
57	5,56	5254	0	55733	0	20.74	0.00
58	5,66	5259	0	57107	0	20.74	0.00
59	5,76	5314	0	58517	0	20.74	0.00
60	5,86	5366	0	59980	0	20.74	0.00
61	5,96	5415	0	61486	0	20.74	0.00
62	6,06	5420	0	63039	0	20.74	0.00
63	6,16	5424	0	64640	0	20.74	0.00
64	6,26	5472	0	65090	0	20.74	0.00
65	6,36	5516	0	58416	0	20.74	0.00
66	6,46	5558	0	52409	0	20.74	0.00
67	6,55	5512	0	52906	0	20.74	0.00
68	6,58	5477	0	54391	0	20.74	0.00
69	6,62	5305	0	57000	0	22.12	0.00
70	6,65	5164	0	58537	0	22.12	0.00
71	6,75	5209	0	59091	0	22.12	0.00
72	6,85	5243	0	59762	0	22.12	0.00
73	6,95	5278	0	60454	0	22.12	0.00
74	7,05	5281	0	61162	0	22.12	0.00
75	7,15	5313	0	61872	0	22.12	0.00
76	7,25	5318	65	62582	1180	22.12	0.00
77	7,35	5347	119	63294	1838	22.12	0.00
78	7,45	5378	173	64007	2495	22.12	0.00
79	7,55	5403	223	64721	3180	22.12	0.00
80	7,65	5430	272	65435	3869	22.12	0.00
81	7,75	5435	321	66150	4558	22.12	0.00
82	7,85	5459	369	66865	5247	22.12	0.00
83	7,95	5481	418	67581	5937	22.12	0.00
84	8,05	5491	467	68297	6627	22.12	0.00
85	8,15	5511	515	69003	7316	22.12	0.00
86	8,25	5533	564	69690	8006	22.12	0.00
87	8,35	5544	613	70369	8696	22.12	0.00
88	8,45	5565	661	71047	9386	22.12	0.00
89	8,54	5583	710	71726	10075	22.12	0.00
90	8,64	5598	759	72406	10765	22.12	0.00
91	8,74	5623	807	73086	11455	22.12	0.00
92	8,84	5667	856	73766	12145	22.12	0.00
93	8,94	5716	904	74447	12834	22.12	0.00
94	9,04	5764	953	75128	13524	22.12	0.00
95	9,14	5813	1002	75945	14214	22.12	0.00
96	9,24	5860	1050	76771	14904	22.12	0.00
97	9,34	5910	1099	77462	15594	22.12	0.00
98	9,44	5958	1147	78145	16283	22.12	0.00
99	9,54	6006	1196	78828	16973	22.12	0.00
100	9,64	6054	1245	79511	17663	22.12	0.00
101	9,74	6103	1293	80195	18353	22.12	0.00
102	9,84	6152	1342	80878	19042	22.12	0.00
103	9,94	6199	1390	81562	19732	22.12	0.00
104	10,04	6247	1439	82246	20422	22.12	0.00
105	10,14	6296	1488	83347	21112	22.12	0.00
106	10,24	6344	1536	86438	21802	22.12	0.00
107	10,34	6392	1585	86710	22491	22.12	0.00
108	10,44	6441	1633	84993	23181	22.12	0.00
109	10,54	6489	1682	85678	23871	22.12	0.00
110	10,64	6537	1731	86363	24561	22.12	0.00
111	10,74	6585	1779	87048	25250	22.12	0.00
112	10,84	6634	1828	87733	25940	22.12	0.00
113	10,94	6682	1876	88419	26630	22.12	0.00
114	11,03	6730	1925	89104	27320	22.12	0.00
115	11,13	6778	1974	89790	28010	22.12	0.00
116	11,23	6827	2022	90476	28699	22.12	0.00
117	11,33	6875	2071	91161	29389	22.12	0.00
118	11,43	6923	2119	91848	30079	22.12	0.00
119	11,53	6964	2162	92443	30678	22.12	0.00
120	11,58	6767	2132	95485	32018	22.12	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	36 di 153

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
121	11,62	6455	2038	101011	34148	23.74	0.00
122	11,63	6372	2004	103964	35425	23.74	0.00
123	11,73	6411	2037	104563	36046	23.74	0.00
124	11,83	6558	2080	105333	36821	23.74	0.00
125	11,93	7185	2124	106129	37594	23.74	0.00
126	12,03	7816	2167	106951	38368	23.74	0.00
127	12,13	7850	2211	107792	39141	23.74	0.00
128	12,23	7774	2254	109389	39915	23.74	0.00
129	12,33	7912	2298	112318	40688	23.74	0.00
130	12,43	7944	2342	112378	41461	23.74	0.00
131	12,53	7870	2386	111091	42235	23.74	0.00
132	12,63	7900	2429	111918	43008	23.74	0.00
133	12,73	7929	2473	112745	43782	23.74	0.00
134	12,83	7957	2517	113572	44555	23.74	0.00
135	12,93	7983	2561	114399	45329	23.74	0.00
136	13,03	8009	2604	115226	46102	23.74	0.00
137	13,13	8033	2648	116008	46875	23.74	0.00
138	13,23	7974	2691	116644	47649	23.74	0.00
139	13,33	7998	2735	117295	48422	23.74	0.00
140	13,43	8105	2779	118064	49196	23.74	0.00
141	13,53	8049	2823	118834	49969	23.74	0.00
142	13,62	8070	2866	119604	50743	23.74	0.00
143	13,72	8096	2910	120374	51516	23.74	0.00
144	13,82	8046	2954	121145	52290	23.74	0.00
145	13,92	8138	2997	121915	53063	23.74	0.00
146	14,02	8160	3041	122696	53836	23.74	0.00
147	14,12	8115	3085	123672	54610	23.74	0.00
148	14,22	8196	3129	124637	55383	23.74	0.00
149	14,32	8215	3172	125408	56157	23.74	0.00
150	14,42	8171	3216	126179	56930	23.74	0.00
151	14,52	8186	3259	126951	57704	23.74	0.00
152	14,62	8203	3303	127722	58477	23.74	0.00
153	14,72	8221	3347	128493	59251	23.74	0.00
154	14,82	8238	3390	129265	60024	23.74	0.00
155	14,92	8253	3434	130036	60797	23.74	0.00
156	15,02	8230	3478	130922	61571	23.74	0.00
157	15,12	8247	3522	134877	62344	23.74	0.00
158	15,22	8300	3565	136050	63118	23.74	0.00
159	15,32	8312	3609	133641	63891	23.74	0.00
160	15,42	8296	3653	133899	64665	23.74	0.00
161	15,52	8309	3696	134671	65438	23.74	0.00
162	15,62	8327	3740	135443	66212	23.74	0.00
163	15,72	8337	3784	136214	66985	23.74	0.00
164	15,82	8353	3827	136986	67758	23.74	0.00
165	15,92	8362	3871	137758	68532	23.74	0.00
166	16,02	8376	3915	138530	69305	23.74	0.00
167	16,11	8378	3958	139302	70079	23.74	0.00
168	16,21	8383	4002	140074	70852	23.74	0.00
169	16,31	8394	4046	140846	71626	23.74	0.00
170	16,41	8428	4089	141618	72399	23.74	0.00
171	16,51	8475	4133	142390	73173	23.74	0.00
172	16,61	8518	4177	143162	73946	23.74	0.00
173	16,71	8557	4221	143935	74719	23.74	0.00
174	16,81	8600	4264	144707	75493	23.74	0.00
175	16,91	8642	4308	145479	76266	23.74	0.00
176	17,01	8685	4352	146539	77040	23.74	0.00
177	17,11	8732	4395	149639	77813	23.74	0.00
178	17,21	8775	4439	151359	78587	23.74	0.00
179	17,31	8815	4483	149806	79360	23.74	0.00
180	17,41	8859	4526	149344	80133	23.74	0.00
181	17,51	8902	4570	150117	80907	23.74	0.00
182	17,61	8946	4614	150889	81680	23.74	0.00
183	17,71	8990	4657	151661	82454	23.74	0.00
184	17,81	9033	4701	152434	83227	23.74	0.00
185	17,91	9081	4745	153206	84001	23.74	0.00
186	18,01	9125	4789	153844	84774	23.74	0.00
187	18,11	9165	4832	154411	85548	23.74	0.00
188	18,21	9208	4876	155112	86321	23.74	0.00
189	18,31	9252	4920	155884	87094	23.74	0.00
190	18,41	9296	4963	156657	87868	23.74	0.00
191	18,51	9339	5007	157429	88641	23.74	0.00
192	18,60	9383	5051	158202	89415	23.74	0.00
193	18,70	9436	5094	158974	90188	23.74	0.00
194	18,80	9470	5138	159746	90962	23.74	0.00
195	18,90	9445	5182	160519	91735	23.74	0.00
196	19,00	9386	5225	161291	92509	23.74	0.00
197	19,10	9326	5269	162064	93282	23.74	0.00
198	19,20	9283	5313	162836	94055	23.74	0.00
199	19,30	9491	5356	163609	94829	23.74	0.00
200	19,40	9733	5400	164381	95602	23.74	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	37 di 153

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
201	19,50	9776	5444	165154	96376	23.74	0.00
202	19,60	9820	5488	165926	97149	23.74	0.00
203	19,70	9870	5531	166699	97923	23.74	0.00
204	19,80	9916	5575	167472	98696	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	809	0	25.33	0.00
3	0,20	83	0	1618	0	25.33	0.00
4	0,30	125	0	2667	0	25.33	0.00
5	0,40	167	0	4451	0	25.33	0.00
6	0,50	209	0	7135	0	25.33	0.00
7	0,60	250	0	10536	0	25.33	0.00
8	0,70	292	0	14441	0	25.33	0.00
9	0,79	334	0	18643	0	25.33	0.00
10	0,89	375	0	23004	0	25.33	0.00
11	0,99	418	0	27450	0	25.33	0.00
12	1,09	490	0	31942	0	25.33	0.00
13	1,19	588	0	36124	0	25.33	0.00
14	1,29	682	0	36145	0	25.33	0.00
15	1,39	767	0	33043	0	25.33	0.00
16	1,49	850	0	31462	0	25.33	0.00
17	1,59	931	0	31006	0	25.33	0.00
18	1,69	1011	0	31030	0	25.33	0.00
19	1,79	1091	0	31939	0	25.33	0.00
20	1,89	1170	0	34066	0	25.33	0.00
21	1,99	1249	0	36821	0	25.33	0.00
22	2,09	1326	0	39872	0	25.33	0.00
23	2,18	1395	0	43255	0	25.33	0.00
24	2,28	1454	0	45927	0	25.33	0.00
25	2,38	1511	0	46564	0	25.33	0.00
26	2,48	1567	0	46232	0	25.33	0.00
27	2,58	1622	0	46198	0	25.33	0.00
28	2,68	1675	0	46361	0	25.33	0.00
29	2,78	1728	0	46660	0	25.33	0.00
30	2,88	1780	0	47106	0	25.33	0.00
31	2,98	1831	0	48393	0	25.33	0.00
32	3,08	1882	0	50751	0	25.33	0.00
33	3,18	1932	0	53517	0	25.33	0.00
34	3,28	1981	0	56488	0	25.33	0.00
35	3,38	2030	0	59657	0	25.33	0.00
36	3,48	2078	0	63064	0	25.33	0.00
37	3,58	2126	0	66770	0	25.33	0.00
38	3,67	2173	0	70716	0	25.33	0.00
39	3,77	2221	0	74980	0	25.33	0.00
40	3,87	2267	0	79667	0	25.33	0.00
41	3,97	2314	0	74531	0	25.33	0.00
42	4,07	2360	0	60638	0	25.33	0.00
43	4,17	2406	0	54844	0	25.33	0.00
44	4,27	2451	0	56186	0	25.33	0.00
45	4,37	2497	0	57872	0	25.33	0.00
46	4,47	2542	0	59629	0	25.33	0.00
47	4,57	2587	0	61447	0	25.33	0.00
48	4,67	2632	0	63340	0	25.33	0.00
49	4,77	2676	0	65308	0	25.33	0.00
50	4,87	2721	0	67355	0	25.33	0.00
51	4,97	2765	0	69459	0	25.33	0.00
52	5,07	2809	0	71643	0	25.33	0.00
53	5,16	2853	0	73972	0	25.33	0.00
54	5,26	2897	0	74703	0	25.33	0.00
55	5,36	2941	0	66566	0	25.33	0.00
56	5,46	2985	0	59300	0	25.33	0.00
57	5,56	3028	0	60094	0	25.33	0.00
58	5,66	3072	0	60888	0	25.33	0.00
59	5,76	3115	0	61683	0	25.33	0.00
60	5,86	3159	0	62478	0	25.33	0.00
61	5,96	3202	0	63274	0	25.33	0.00
62	6,06	3245	0	64071	0	25.33	0.00
63	6,16	3303	0	64868	0	25.33	0.00
64	6,26	3461	0	65665	0	25.33	0.00
65	6,36	3604	0	66463	0	25.33	0.00
66	6,46	3650	0	67261	0	25.33	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	38 di 153

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
67	6,55	3687	0	67911	0	25.33	0.00
68	6,58	3632	0	70059	0	25.33	0.00
69	6,62	3492	0	73884	0	26.93	0.00
70	6,65	3435	0	76108	0	26.93	0.00
71	6,75	3738	0	76847	0	26.93	0.00
72	6,85	4279	0	77749	0	26.93	0.00
73	6,95	4552	0	78687	0	26.93	0.00
74	7,05	4592	0	79643	0	26.93	0.00
75	7,15	4631	0	80601	0	26.93	0.00
76	7,25	4665	49	81559	1487	26.93	0.00
77	7,35	4697	91	82519	2376	26.93	0.00
78	7,45	4673	134	83480	3266	26.93	0.00
79	7,55	4649	174	84442	4166	26.93	0.00
80	7,65	4682	212	85404	5069	26.93	0.00
81	7,75	4714	250	86367	5972	26.93	0.00
82	7,85	4744	288	87330	6875	26.93	0.00
83	7,95	4772	326	88290	7779	26.93	0.00
84	8,05	4798	364	89221	8683	26.93	0.00
85	8,15	4777	402	90122	9587	26.93	0.00
86	8,25	4757	440	91019	10490	26.93	0.00
87	8,35	4784	478	91916	11394	26.93	0.00
88	8,45	4851	516	92813	12298	26.93	0.00
89	8,54	4833	554	93710	13202	26.93	0.00
90	8,64	4814	592	94608	14106	26.93	0.00
91	8,74	4876	630	95506	15010	26.93	0.00
92	8,84	4860	668	96480	15913	26.93	0.00
93	8,94	4879	706	97551	16817	26.93	0.00
94	9,04	4900	744	98545	17721	26.93	0.00
95	9,14	4886	782	99445	18625	26.93	0.00
96	9,24	4933	820	100344	19529	26.93	0.00
97	9,34	4923	858	101244	20433	26.93	0.00
98	9,44	4912	896	102144	21336	26.93	0.00
99	9,54	4954	933	103044	22240	26.93	0.00
100	9,64	4967	971	103944	23144	26.93	0.00
101	9,74	4961	1009	105067	24048	26.93	0.00
102	9,84	4973	1047	109086	24952	26.93	0.00
103	9,94	4988	1085	109768	25856	26.93	0.00
104	10,04	4985	1123	107554	26760	26.93	0.00
105	10,14	5008	1161	108455	27663	26.93	0.00
106	10,24	5019	1199	109355	28567	26.93	0.00
107	10,34	5017	1237	110256	29471	26.93	0.00
108	10,44	5023	1275	111157	30375	26.93	0.00
109	10,54	5033	1313	112058	31279	26.93	0.00
110	10,64	5045	1351	112959	32183	26.93	0.00
111	10,74	5062	1389	113861	33086	26.93	0.00
112	10,84	5096	1427	114762	33990	26.93	0.00
113	10,94	5134	1465	115663	34894	26.93	0.00
114	11,03	5171	1503	116565	35798	26.93	0.00
115	11,13	5208	1540	117466	36702	26.93	0.00
116	11,23	5247	1578	118368	37606	26.93	0.00
117	11,33	5284	1616	119270	38510	26.93	0.00
118	11,43	5321	1654	120172	39413	26.93	0.00
119	11,53	5355	1687	120954	40198	26.93	0.00
120	11,58	5206	1662	125464	42145	26.93	0.00
121	11,62	4969	1581	133857	45325	28.80	0.00
122	11,63	4878	1549	139538	47201	28.80	0.00
123	11,73	4880	1574	142336	48027	28.80	0.00
124	11,83	4917	1607	142101	49058	28.80	0.00
125	11,93	4947	1641	141095	50089	28.80	0.00
126	12,03	4981	1675	142223	51119	28.80	0.00
127	12,13	5017	1708	143351	52150	28.80	0.00
128	12,23	5047	1742	144479	53180	28.80	0.00
129	12,33	5081	1776	145608	54211	28.80	0.00
130	12,43	5118	1809	146644	55241	28.80	0.00
131	12,53	5148	1843	147589	56272	28.80	0.00
132	12,63	5182	1877	148626	57302	28.80	0.00
133	12,73	5216	1911	149754	58333	28.80	0.00
134	12,83	5250	1945	150883	59363	28.80	0.00
135	12,93	5283	1978	152000	60394	28.80	0.00
136	13,03	5316	2012	153070	61424	28.80	0.00
137	13,13	5350	2046	154102	62455	28.80	0.00
138	13,23	5383	2079	155130	63485	28.80	0.00
139	13,33	5420	2113	156158	64516	28.80	0.00
140	13,43	5449	2147	157187	65546	28.80	0.00
141	13,53	5483	2181	158215	66577	28.80	0.00
142	13,62	5516	2214	159244	67607	28.80	0.00
143	13,72	5549	2248	160292	68638	28.80	0.00
144	13,82	5583	2282	161564	69668	28.80	0.00
145	13,92	5612	2316	162816	70699	28.80	0.00
146	14,02	5649	2349	163845	71729	28.80	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	39 di 153

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
147	14,12	5682	2384	164874	72760	28.80	0.00
148	14,22	5716	2417	165904	73790	28.80	0.00
149	14,32	5749	2451	166933	74821	28.80	0.00
150	14,42	5782	2485	167962	75851	28.80	0.00
151	14,52	5815	2518	168992	76882	28.80	0.00
152	14,62	5849	2552	171056	77912	28.80	0.00
153	14,72	5882	2586	175501	78943	28.80	0.00
154	14,82	5912	2620	175497	79973	28.80	0.00
155	14,92	5948	2653	173113	81004	28.80	0.00
156	15,02	5982	2687	174143	82034	28.80	0.00
157	15,12	6015	2721	175172	83065	28.80	0.00
158	15,22	6459	2755	176202	84095	28.80	0.00
159	15,32	6954	2788	177231	85126	28.80	0.00
160	15,42	7155	2822	178261	86156	28.80	0.00
161	15,52	7292	2856	179290	87187	28.80	0.00
162	15,62	7194	2890	180320	88217	28.80	0.00
163	15,72	7210	2923	181350	89248	28.80	0.00
164	15,82	7229	2957	182379	90278	28.80	0.00
165	15,92	7139	2991	183409	91309	28.80	0.00
166	16,02	7262	3025	184439	92339	28.80	0.00
167	16,11	7279	3058	185468	93370	28.80	0.00
168	16,21	7194	3092	186498	94400	28.80	0.00
169	16,31	7306	3126	187527	95431	28.80	0.00
170	16,41	7321	3160	192296	96461	28.80	0.00
171	16,51	7241	3193	193835	97492	28.80	0.00
172	16,61	7257	3227	191357	98522	28.80	0.00
173	16,71	7272	3261	191650	99553	28.80	0.00
174	16,81	7286	3295	192680	100583	28.80	0.00
175	16,91	7300	3328	193710	101614	28.80	0.00
176	17,01	7313	3362	194740	102644	28.80	0.00
177	17,11	7324	3396	195770	103675	28.80	0.00
178	17,21	7335	3430	196612	104705	28.80	0.00
179	17,31	7346	3463	197398	105736	28.80	0.00
180	17,41	7355	3497	198372	106766	28.80	0.00
181	17,51	7304	3531	199402	107797	28.80	0.00
182	17,61	7315	3565	200432	108827	28.80	0.00
183	17,71	7385	3599	201461	109858	28.80	0.00
184	17,81	7391	3632	202491	110888	28.80	0.00
185	17,91	7350	3666	203521	111919	28.80	0.00
186	18,01	7358	3700	204551	112949	28.80	0.00
187	18,11	7371	3733	205581	113980	28.80	0.00
188	18,21	7378	3767	206610	115010	28.80	0.00
189	18,31	7390	3801	207640	116041	28.80	0.00
190	18,41	7395	3835	208670	117071	28.80	0.00
191	18,51	7406	3868	209700	118102	28.80	0.00
192	18,60	7409	3902	210730	119132	28.80	0.00
193	18,70	7418	3936	211760	120163	28.80	0.00
194	18,80	7402	3970	212790	121193	28.80	0.00
195	18,90	7428	4003	213820	122224	28.80	0.00
196	19,00	7435	4037	214850	123254	28.80	0.00
197	19,10	7427	4071	215880	124285	28.80	0.00
198	19,20	7436	4105	216910	125315	28.80	0.00
199	19,30	7436	4138	217940	126346	28.80	0.00
200	19,40	7449	4172	218970	127376	28.80	0.00
201	19,50	7478	4206	220000	128407	28.80	0.00
202	19,60	7509	4240	221030	129437	28.80	0.00
203	19,70	7542	4274	222060	130468	28.80	0.00
204	19,80	7576	4307	223090	131498	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	809	0	25.33	0.00
3	0,20	83	0	1618	0	25.33	0.00
4	0,30	125	0	2667	0	25.33	0.00
5	0,40	167	0	4451	0	25.33	0.00
6	0,50	209	0	7135	0	25.33	0.00
7	0,60	250	0	10536	0	25.33	0.00
8	0,70	292	0	14441	0	25.33	0.00
9	0,79	334	0	18643	0	25.33	0.00
10	0,89	375	0	23004	0	25.33	0.00
11	0,99	418	0	27450	0	25.33	0.00
12	1,09	490	0	31942	0	25.33	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	40 di 153

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	588	0	36124	0	25.33	0.00
14	1,29	682	0	36145	0	25.33	0.00
15	1,39	767	0	33043	0	25.33	0.00
16	1,49	850	0	31462	0	25.33	0.00
17	1,59	931	0	31006	0	25.33	0.00
18	1,69	1011	0	31030	0	25.33	0.00
19	1,79	1091	0	31939	0	25.33	0.00
20	1,89	1170	0	34066	0	25.33	0.00
21	1,99	1249	0	36821	0	25.33	0.00
22	2,09	1326	0	39872	0	25.33	0.00
23	2,18	1395	0	43255	0	25.33	0.00
24	2,28	1454	0	45927	0	25.33	0.00
25	2,38	1511	0	46564	0	25.33	0.00
26	2,48	1567	0	46232	0	25.33	0.00
27	2,58	1622	0	46198	0	25.33	0.00
28	2,68	1675	0	46361	0	25.33	0.00
29	2,78	1728	0	46660	0	25.33	0.00
30	2,88	1780	0	47106	0	25.33	0.00
31	2,98	1831	0	48393	0	25.33	0.00
32	3,08	1882	0	50751	0	25.33	0.00
33	3,18	1932	0	53517	0	25.33	0.00
34	3,28	1981	0	56488	0	25.33	0.00
35	3,38	2030	0	59657	0	25.33	0.00
36	3,48	2078	0	63064	0	25.33	0.00
37	3,58	2126	0	67141	0	25.33	0.00
38	3,67	2173	0	60544	0	25.33	0.00
39	3,77	2221	0	52027	0	25.33	0.00
40	3,87	2267	0	52785	0	25.33	0.00
41	3,97	2314	0	53548	0	25.33	0.00
42	4,07	2360	0	54315	0	25.33	0.00
43	4,17	2406	0	55085	0	25.33	0.00
44	4,27	2451	0	55859	0	25.33	0.00
45	4,37	2497	0	56710	0	25.33	0.00
46	4,47	2542	0	58002	0	25.33	0.00
47	4,57	2587	0	59737	0	25.33	0.00
48	4,67	2632	0	61586	0	25.33	0.00
49	4,77	2676	0	63507	0	25.33	0.00
50	4,87	2721	0	65506	0	25.33	0.00
51	4,97	2765	0	67566	0	25.33	0.00
52	5,07	2809	0	67217	0	25.33	0.00
53	5,16	2853	0	61414	0	25.33	0.00
54	5,26	2897	0	57402	0	25.33	0.00
55	5,36	2941	0	58203	0	25.33	0.00
56	5,46	2985	0	59006	0	25.33	0.00
57	5,56	3028	0	59808	0	25.33	0.00
58	5,66	3072	0	60611	0	25.33	0.00
59	5,76	3115	0	61414	0	25.33	0.00
60	5,86	3159	0	62217	0	25.33	0.00
61	5,96	3202	0	63021	0	25.33	0.00
62	6,06	3245	0	63825	0	25.33	0.00
63	6,16	3303	0	64629	0	25.33	0.00
64	6,26	3461	0	65433	0	25.33	0.00
65	6,36	3604	0	66237	0	25.33	0.00
66	6,46	3650	0	67042	0	25.33	0.00
67	6,55	3687	0	67696	0	25.33	0.00
68	6,58	3632	0	69831	0	25.33	0.00
69	6,62	3492	0	73625	0	26.93	0.00
70	6,65	3435	0	75838	0	26.93	0.00
71	6,75	3470	0	76585	0	26.93	0.00
72	6,85	3511	0	77493	0	26.93	0.00
73	6,95	3552	0	78436	0	26.93	0.00
74	7,05	3593	0	79400	0	26.93	0.00
75	7,15	3633	0	80365	0	26.93	0.00
76	7,25	3673	49	81330	1487	26.93	0.00
77	7,35	3714	91	82297	2376	26.93	0.00
78	7,45	3754	134	83265	3266	26.93	0.00
79	7,55	3794	174	84233	4166	26.93	0.00
80	7,65	3834	212	85201	5069	26.93	0.00
81	7,75	3895	250	86169	5972	26.93	0.00
82	7,85	4263	288	87138	6875	26.93	0.00
83	7,95	4604	326	88107	7779	26.93	0.00
84	8,05	4630	364	89057	8683	26.93	0.00
85	8,15	4617	402	89973	9587	26.93	0.00
86	8,25	4604	440	90874	10490	26.93	0.00
87	8,35	4632	478	91776	11394	26.93	0.00
88	8,45	4691	516	92677	12298	26.93	0.00
89	8,54	4682	554	93579	13202	26.93	0.00
90	8,64	4670	592	94480	14106	26.93	0.00
91	8,74	4725	630	95382	15010	26.93	0.00
92	8,84	4717	668	96284	15913	26.93	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	41 di 153

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
93	8,94	4736	706	97343	16817	26.93	0.00
94	9,04	4757	744	98421	17721	26.93	0.00
95	9,14	4751	782	99341	18625	26.93	0.00
96	9,24	4790	820	100244	19529	26.93	0.00
97	9,34	4788	858	101146	20433	26.93	0.00
98	9,44	4785	896	102049	21336	26.93	0.00
99	9,54	4820	933	102952	22240	26.93	0.00
100	9,64	4833	971	103854	23144	26.93	0.00
101	9,74	4834	1009	104757	24048	26.93	0.00
102	9,84	4846	1047	105521	24952	26.93	0.00
103	9,94	4861	1085	107940	25856	26.93	0.00
104	10,04	4865	1123	107982	26760	26.93	0.00
105	10,14	4882	1161	108370	27663	26.93	0.00
106	10,24	4892	1199	109273	28567	26.93	0.00
107	10,34	4901	1237	110176	29471	26.93	0.00
108	10,44	4931	1275	111079	30375	26.93	0.00
109	10,54	4969	1313	111982	31279	26.93	0.00
110	10,64	5006	1351	112885	32183	26.93	0.00
111	10,74	5044	1389	113788	33086	26.93	0.00
112	10,84	5082	1427	114691	33990	26.93	0.00
113	10,94	5119	1465	115594	34894	26.93	0.00
114	11,03	5157	1503	116497	35798	26.93	0.00
115	11,13	5196	1540	117401	36702	26.93	0.00
116	11,23	5234	1578	118304	37606	26.93	0.00
117	11,33	5271	1616	119207	38510	26.93	0.00
118	11,43	5309	1654	120110	39413	26.93	0.00
119	11,53	5341	1687	120894	40198	26.93	0.00
120	11,58	5193	1662	125398	42145	26.93	0.00
121	11,62	4957	1581	133671	45325	28.80	0.00
122	11,63	4868	1549	138218	47201	28.80	0.00
123	11,73	4867	1574	140257	48027	28.80	0.00
124	11,83	4901	1607	141147	49058	28.80	0.00
125	11,93	4938	1641	141006	50089	28.80	0.00
126	12,03	4972	1675	142135	51119	28.80	0.00
127	12,13	5006	1708	143266	52150	28.80	0.00
128	12,23	5039	1742	144396	53180	28.80	0.00
129	12,33	5073	1776	145526	54211	28.80	0.00
130	12,43	5107	1809	146656	55241	28.80	0.00
131	12,53	5141	1843	147650	56272	28.80	0.00
132	12,63	5172	1877	148593	57302	28.80	0.00
133	12,73	5206	1911	149673	58333	28.80	0.00
134	12,83	5243	1945	150803	59363	28.80	0.00
135	12,93	5277	1978	151927	60394	28.80	0.00
136	13,03	5307	2012	153008	61424	28.80	0.00
137	13,13	5340	2046	154045	62455	28.80	0.00
138	13,23	5377	2079	155074	63485	28.80	0.00
139	13,33	5410	2113	156104	64516	28.80	0.00
140	13,43	5440	2147	157134	65546	28.80	0.00
141	13,53	5474	2181	158164	66577	28.80	0.00
142	13,62	5511	2214	159194	67607	28.80	0.00
143	13,72	5541	2248	160224	68638	28.80	0.00
144	13,82	5574	2282	161458	69668	28.80	0.00
145	13,92	5611	2316	162733	70699	28.80	0.00
146	14,02	5641	2349	163805	71729	28.80	0.00
147	14,12	5674	2384	164835	72760	28.80	0.00
148	14,22	5711	2417	165865	73790	28.80	0.00
149	14,32	5741	2451	166895	74821	28.80	0.00
150	14,42	5774	2485	167925	75851	28.80	0.00
151	14,52	5808	2518	168956	76882	28.80	0.00
152	14,62	5841	2552	170153	77912	28.80	0.00
153	14,72	5878	2586	172824	78943	28.80	0.00
154	14,82	5908	2620	173687	79973	28.80	0.00
155	14,92	5941	2653	173077	81004	28.80	0.00
156	15,02	5975	2687	174107	82034	28.80	0.00
157	15,12	6008	2721	175138	83065	28.80	0.00
158	15,22	6041	2755	176168	84095	28.80	0.00
159	15,32	6075	2788	177198	85126	28.80	0.00
160	15,42	6108	2822	178228	86156	28.80	0.00
161	15,52	6141	2856	179259	87187	28.80	0.00
162	15,62	6175	2890	180289	88217	28.80	0.00
163	15,72	6208	2923	181319	89248	28.80	0.00
164	15,82	6241	2957	182349	90278	28.80	0.00
165	15,92	6275	2991	183380	91309	28.80	0.00
166	16,02	6308	3025	184410	92339	28.80	0.00
167	16,11	6341	3058	185440	93370	28.80	0.00
168	16,21	6375	3092	186471	94400	28.80	0.00
169	16,31	6690	3126	187501	95431	28.80	0.00
170	16,41	7037	3160	190345	96461	28.80	0.00
171	16,51	7091	3193	191376	97492	28.80	0.00
172	16,61	7107	3227	190593	98522	28.80	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	42 di 153

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
173	16,71	7123	3261	191623	99553	28.80	0.00
174	16,81	7137	3295	192653	100583	28.80	0.00
175	16,91	7151	3328	193684	101614	28.80	0.00
176	17,01	7163	3362	194714	102644	28.80	0.00
177	17,11	7175	3396	195744	103675	28.80	0.00
178	17,21	7187	3430	196693	104705	28.80	0.00
179	17,31	7197	3463	197477	105736	28.80	0.00
180	17,41	7206	3497	198344	106766	28.80	0.00
181	17,51	7171	3531	199374	107797	28.80	0.00
182	17,61	7182	3565	200404	108827	28.80	0.00
183	17,71	7237	3599	201434	109858	28.80	0.00
184	17,81	7243	3632	202465	110888	28.80	0.00
185	17,91	7217	3666	203495	111919	28.80	0.00
186	18,01	7225	3700	204525	112949	28.80	0.00
187	18,11	7238	3733	205555	113980	28.80	0.00
188	18,21	7245	3767	206586	115010	28.80	0.00
189	18,31	7257	3801	207616	116041	28.80	0.00
190	18,41	7262	3835	208646	117071	28.80	0.00
191	18,51	7273	3868	209676	118102	28.80	0.00
192	18,60	7276	3902	210707	119132	28.80	0.00
193	18,70	7285	3936	211737	120163	28.80	0.00
194	18,80	7284	3970	212767	121193	28.80	0.00
195	18,90	7287	4003	213798	122224	28.80	0.00
196	19,00	7304	4037	214828	123254	28.80	0.00
197	19,10	7338	4071	215858	124285	28.80	0.00
198	19,20	7369	4105	216889	125315	28.80	0.00
199	19,30	7403	4138	217919	126346	28.80	0.00
200	19,40	7440	4172	218949	127376	28.80	0.00
201	19,50	7474	4206	219980	128407	28.80	0.00
202	19,60	7504	4240	221010	129437	28.80	0.00
203	19,70	7538	4274	222040	130468	28.80	0.00
204	19,80	7575	4307	223071	131498	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	809	0	25.33	0.00
3	0,20	83	0	1618	0	25.33	0.00
4	0,30	125	0	2667	0	25.33	0.00
5	0,40	167	0	4451	0	25.33	0.00
6	0,50	209	0	7135	0	25.33	0.00
7	0,60	250	0	10536	0	25.33	0.00
8	0,70	292	0	14441	0	25.33	0.00
9	0,79	334	0	18643	0	25.33	0.00
10	0,89	375	0	23004	0	25.33	0.00
11	0,99	418	0	27450	0	25.33	0.00
12	1,09	490	0	31942	0	25.33	0.00
13	1,19	588	0	36124	0	25.33	0.00
14	1,29	682	0	36145	0	25.33	0.00
15	1,39	767	0	33043	0	25.33	0.00
16	1,49	850	0	31462	0	25.33	0.00
17	1,59	931	0	31006	0	25.33	0.00
18	1,69	1011	0	31030	0	25.33	0.00
19	1,79	1091	0	31939	0	25.33	0.00
20	1,89	1170	0	34066	0	25.33	0.00
21	1,99	1249	0	36821	0	25.33	0.00
22	2,09	1326	0	39872	0	25.33	0.00
23	2,18	1395	0	43255	0	25.33	0.00
24	2,28	1454	0	45927	0	25.33	0.00
25	2,38	1511	0	46564	0	25.33	0.00
26	2,48	1567	0	46232	0	25.33	0.00
27	2,58	1622	0	46198	0	25.33	0.00
28	2,68	1675	0	46361	0	25.33	0.00
29	2,78	1728	0	46660	0	25.33	0.00
30	2,88	1780	0	47057	0	25.33	0.00
31	2,98	1831	0	47526	0	25.33	0.00
32	3,08	1882	0	48051	0	25.33	0.00
33	3,18	1932	0	48620	0	25.33	0.00
34	3,28	1981	0	49223	0	25.33	0.00
35	3,38	2030	0	49854	0	25.33	0.00
36	3,48	2078	0	50508	0	25.33	0.00
37	3,58	2126	0	51180	0	25.33	0.00
38	3,67	2173	0	51869	0	25.33	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	43 di 153

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
39	3,77	2221	0	52571	0	25.33	0.00
40	3,87	2267	0	53285	0	25.33	0.00
41	3,97	2314	0	54008	0	25.33	0.00
42	4,07	2360	0	54740	0	25.33	0.00
43	4,17	2406	0	55479	0	25.33	0.00
44	4,27	2451	0	56225	0	25.33	0.00
45	4,37	2497	0	56977	0	25.33	0.00
46	4,47	2542	0	57733	0	25.33	0.00
47	4,57	2587	0	58494	0	25.33	0.00
48	4,67	2632	0	59259	0	25.33	0.00
49	4,77	2676	0	60027	0	25.33	0.00
50	4,87	2721	0	60798	0	25.33	0.00
51	4,97	2765	0	58280	0	25.33	0.00
52	5,07	2809	0	55713	0	25.33	0.00
53	5,16	2853	0	56455	0	25.33	0.00
54	5,26	2897	0	57262	0	25.33	0.00
55	5,36	2941	0	58068	0	25.33	0.00
56	5,46	2985	0	58875	0	25.33	0.00
57	5,56	3028	0	59682	0	25.33	0.00
58	5,66	3072	0	60489	0	25.33	0.00
59	5,76	3115	0	61296	0	25.33	0.00
60	5,86	3159	0	62103	0	25.33	0.00
61	5,96	3202	0	62911	0	25.33	0.00
62	6,06	3245	0	63718	0	25.33	0.00
63	6,16	3303	0	64525	0	25.33	0.00
64	6,26	3461	0	65333	0	25.33	0.00
65	6,36	3604	0	66140	0	25.33	0.00
66	6,46	3650	0	66948	0	25.33	0.00
67	6,55	3687	0	67605	0	25.33	0.00
68	6,58	3632	0	69732	0	25.33	0.00
69	6,62	3492	0	73511	0	26.93	0.00
70	6,65	3435	0	75718	0	26.93	0.00
71	6,75	3470	0	76469	0	26.93	0.00
72	6,85	3511	0	77379	0	26.93	0.00
73	6,95	3552	0	78324	0	26.93	0.00
74	7,05	3593	0	79291	0	26.93	0.00
75	7,15	3633	0	80259	0	26.93	0.00
76	7,25	3673	49	81228	1487	26.93	0.00
77	7,35	3714	91	82198	2376	26.93	0.00
78	7,45	3754	134	83169	3266	26.93	0.00
79	7,55	3794	174	84140	4166	26.93	0.00
80	7,65	3834	212	85111	5069	26.93	0.00
81	7,75	3874	250	86082	5972	26.93	0.00
82	7,85	3912	288	87053	6875	26.93	0.00
83	7,95	3952	326	88024	7779	26.93	0.00
84	8,05	3991	364	88985	8683	26.93	0.00
85	8,15	4030	402	89913	9587	26.93	0.00
86	8,25	4069	440	90817	10490	26.93	0.00
87	8,35	4107	478	91721	11394	26.93	0.00
88	8,45	4147	516	92624	12298	26.93	0.00
89	8,54	4186	554	93527	13202	26.93	0.00
90	8,64	4224	592	94430	14106	26.93	0.00
91	8,74	4263	630	95334	15010	26.93	0.00
92	8,84	4302	668	96237	15913	26.93	0.00
93	8,94	4341	706	97233	16817	26.93	0.00
94	9,04	4379	744	98314	17721	26.93	0.00
95	9,14	4418	782	99304	18625	26.93	0.00
96	9,24	4457	820	100208	19529	26.93	0.00
97	9,34	4495	858	101111	20433	26.93	0.00
98	9,44	4534	896	102015	21336	26.93	0.00
99	9,54	4572	933	102919	22240	26.93	0.00
100	9,64	4610	971	103822	23144	26.93	0.00
101	9,74	4649	1009	104726	24048	26.93	0.00
102	9,84	4688	1047	105629	24952	26.93	0.00
103	9,94	4725	1085	106533	25856	26.93	0.00
104	10,04	4764	1123	107437	26760	26.93	0.00
105	10,14	4802	1161	108340	27663	26.93	0.00
106	10,24	4841	1199	109244	28567	26.93	0.00
107	10,34	4879	1237	110148	29471	26.93	0.00
108	10,44	4917	1275	111052	30375	26.93	0.00
109	10,54	4955	1313	111955	31279	26.93	0.00
110	10,64	4994	1351	112859	32183	26.93	0.00
111	10,74	5032	1389	113763	33086	26.93	0.00
112	10,84	5069	1427	114666	33990	26.93	0.00
113	10,94	5108	1465	115570	34894	26.93	0.00
114	11,03	5146	1503	116474	35798	26.93	0.00
115	11,13	5184	1540	117377	36702	26.93	0.00
116	11,23	5222	1578	118281	37606	26.93	0.00
117	11,33	5261	1616	119185	38510	26.93	0.00
118	11,43	5298	1654	120089	39413	26.93	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	44 di 153

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
119	11,53	5332	1687	120873	40198	26.93	0.00
120	11,58	5185	1662	125373	42145	26.93	0.00
121	11,62	4920	1581	133640	45325	28.80	0.00
122	11,63	4830	1549	138029	47201	28.80	0.00
123	11,73	4863	1574	138834	48027	28.80	0.00
124	11,83	4897	1607	139878	49058	28.80	0.00
125	11,93	4928	1641	140970	50089	28.80	0.00
126	12,03	4962	1675	142100	51119	28.80	0.00
127	12,13	4996	1708	143231	52150	28.80	0.00
128	12,23	5029	1742	144362	53180	28.80	0.00
129	12,33	5064	1776	145493	54211	28.80	0.00
130	12,43	5098	1809	146624	55241	28.80	0.00
131	12,53	5132	1843	147715	56272	28.80	0.00
132	12,63	5166	1877	148656	57302	28.80	0.00
133	12,73	5201	1911	149637	58333	28.80	0.00
134	12,83	5235	1945	150768	59363	28.80	0.00
135	12,93	5268	1978	151895	60394	28.80	0.00
136	13,03	5302	2012	152983	61424	28.80	0.00
137	13,13	5332	2046	154024	62455	28.80	0.00
138	13,23	5366	2079	155054	63485	28.80	0.00
139	13,33	5403	2113	156084	64516	28.80	0.00
140	13,43	5436	2147	157115	65546	28.80	0.00
141	13,53	5470	2181	158145	66577	28.80	0.00
142	13,62	5503	2214	159175	67607	28.80	0.00
143	13,72	5533	2248	160206	68638	28.80	0.00
144	13,82	5567	2282	161400	69668	28.80	0.00
145	13,92	5604	2316	162678	70699	28.80	0.00
146	14,02	5637	2349	163792	71729	28.80	0.00
147	14,12	5667	2384	164822	72760	28.80	0.00
148	14,22	5701	2417	165852	73790	28.80	0.00
149	14,32	5738	2451	166883	74821	28.80	0.00
150	14,42	5771	2485	167913	75851	28.80	0.00
151	14,52	5801	2518	168944	76882	28.80	0.00
152	14,62	5835	2552	169974	77912	28.80	0.00
153	14,72	5872	2586	171005	78943	28.80	0.00
154	14,82	5902	2620	172035	79973	28.80	0.00
155	14,92	5935	2653	173066	81004	28.80	0.00
156	15,02	5972	2687	174096	82034	28.80	0.00
157	15,12	6002	2721	175127	83065	28.80	0.00
158	15,22	6036	2755	176157	84095	28.80	0.00
159	15,32	6072	2788	177188	85126	28.80	0.00
160	15,42	6102	2822	178218	86156	28.80	0.00
161	15,52	6136	2856	179248	87187	28.80	0.00
162	15,62	6169	2890	180279	88217	28.80	0.00
163	15,72	6203	2923	181309	89248	28.80	0.00
164	15,82	6236	2957	182340	90278	28.80	0.00
165	15,92	6269	2991	183370	91309	28.80	0.00
166	16,02	6306	3025	184401	92339	28.80	0.00
167	16,11	6336	3058	185431	93370	28.80	0.00
168	16,21	6370	3092	186462	94400	28.80	0.00
169	16,31	6401	3126	187492	95431	28.80	0.00
170	16,41	6428	3160	188523	96461	28.80	0.00
171	16,51	6458	3193	189553	97492	28.80	0.00
172	16,61	6492	3227	190584	98522	28.80	0.00
173	16,71	6525	3261	191614	99553	28.80	0.00
174	16,81	6558	3295	192645	100583	28.80	0.00
175	16,91	6592	3328	193675	101614	28.80	0.00
176	17,01	6625	3362	194706	102644	28.80	0.00
177	17,11	6659	3396	195736	103675	28.80	0.00
178	17,21	6692	3430	196758	104705	28.80	0.00
179	17,31	6725	3463	197541	105736	28.80	0.00
180	17,41	6759	3497	198333	106766	28.80	0.00
181	17,51	6792	3531	199363	107797	28.80	0.00
182	17,61	6825	3565	200394	108827	28.80	0.00
183	17,71	6859	3599	201424	109858	28.80	0.00
184	17,81	6892	3632	202455	110888	28.80	0.00
185	17,91	6926	3666	203485	111919	28.80	0.00
186	18,01	6956	3700	204515	112949	28.80	0.00
187	18,11	6993	3733	205546	113980	28.80	0.00
188	18,21	7027	3767	206576	115010	28.80	0.00
189	18,31	7061	3801	207607	116041	28.80	0.00
190	18,41	7095	3835	208637	117071	28.80	0.00
191	18,51	7126	3868	209668	118102	28.80	0.00
192	18,60	7163	3902	210698	119132	28.80	0.00
193	18,70	7197	3936	211728	120163	28.80	0.00
194	18,80	7227	3970	212759	121193	28.80	0.00
195	18,90	7265	4003	213789	122224	28.80	0.00
196	19,00	7299	4037	214820	123254	28.80	0.00
197	19,10	7329	4071	215850	124285	28.80	0.00
198	19,20	7366	4105	216881	125315	28.80	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	45 di 153

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
199	19,30	7400	4138	217911	126346	28.80	0.00
200	19,40	7431	4172	218942	127376	28.80	0.00
201	19,50	7468	4206	219972	128407	28.80	0.00
202	19,60	7502	4240	221003	129437	28.80	0.00
203	19,70	7533	4274	222033	130468	28.80	0.00
204	19,80	7570	4307	223063	131498	28.80	0.00

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	4,3568
20	0,95	4,6065
21	1,00	4,8785
22	1,05	5,2916
23	1,10	5,7285
24	1,15	6,3002
25	1,20	6,8670
26	1,25	7,4093
27	1,30	7,9437
28	1,35	8,4415
29	1,40	8,9357
30	1,45	9,4148
31	1,50	9,8920
32	1,55	10,3619
33	1,60	10,8306
34	1,65	11,2952
35	1,70	11,7592
36	1,75	12,2208
37	1,80	12,6819
38	1,85	13,1415
39	1,90	13,6007
40	1,95	14,0590
41	2,00	14,5149
42	2,05	14,9645
43	2,10	15,3993
44	2,15	15,7972
45	2,20	16,1789
46	2,25	16,5231
47	2,30	16,8630
48	2,35	17,1934
49	2,40	17,5216

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	46 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
50	2,45	17,8450
51	2,50	18,1663
52	2,55	18,4834
53	2,60	18,7984
54	2,65	19,1097
55	2,70	19,4191
56	2,75	19,7252
57	2,80	20,0294
58	2,85	20,3307
59	2,90	20,6303
60	2,95	20,9273
61	3,00	21,2227
62	3,05	21,5157
63	3,10	21,8072
64	3,15	22,0967
65	3,20	22,3846
66	3,25	22,6707
67	3,30	22,9555
68	3,35	23,2386
69	3,40	23,5204
70	3,45	23,8006
71	3,50	24,0797
72	3,55	24,3575
73	3,60	24,6341
74	3,65	24,9096
75	3,70	25,1839
76	3,75	25,4571
77	3,80	25,7293
78	3,85	26,0006
79	3,90	26,2708
80	3,95	26,5403
81	4,00	26,8088
82	4,05	27,0765
83	4,10	27,3433
84	4,15	27,6095
85	4,20	27,8748
86	4,25	28,1395
87	4,30	28,4034
88	4,35	28,6667
89	4,40	28,9293
90	4,45	29,1914
91	4,50	29,4528
92	4,55	29,7138
93	4,60	29,9740
94	4,65	30,2339
95	4,70	30,4931
96	4,75	30,7519
97	4,80	31,0102
98	4,85	31,2681
99	4,90	31,5255
100	4,95	31,7825
101	5,00	32,0390
102	5,05	32,2952
103	5,10	32,5509
104	5,15	32,8064
105	5,20	33,0613
106	5,25	33,3161
107	5,30	33,5703
108	5,35	33,8243
109	5,40	34,0780
110	5,45	34,3315
111	5,50	34,5846
112	5,55	34,8375
113	5,60	35,0899
114	5,65	35,3422
115	5,70	35,5942
116	5,75	35,8461
117	5,80	36,0976
118	5,85	36,3489
119	5,90	36,5998
120	5,95	36,8507
121	6,00	37,1012
122	6,05	37,3516
123	6,10	38,0799
124	6,15	38,9023
125	6,20	39,8836
126	6,25	40,8931
127	6,30	41,4163
128	6,35	41,8623
129	6,40	42,1513

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	47 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
130	6,45	42,4182
131	6,50	42,6401
132	6,55	42,8565
133	6,60	41,1510
134	6,65	42,0808
135	6,70	45,5226
136	6,75	48,9714
137	6,80	50,7203
138	6,85	52,3443
139	6,90	52,2950
140	6,95	52,1488
141	7,00	52,3612
142	7,05	52,5890
143	7,10	52,8055
144	7,15	53,0216
145	7,20	53,2147
146	7,25	53,4074
147	7,25	34,4486
148	7,30	28,9383
149	7,35	23,4255
150	7,40	17,5943
151	7,45	11,7620
7	7,55	0,0000
8	7,60	0,0000
9	7,65	0,0000
10	7,70	0,0000
11	7,75	-22,4149
12	7,80	-28,0310
13	7,85	-33,6467
14	7,90	-39,2742
15	7,95	-44,9011
16	8,00	-50,5398
17	8,05	-56,1779
18	8,10	-62,1016
19	8,15	-68,0082
20	8,20	-73,9064
21	8,25	-79,8051
22	8,30	-85,4166
23	8,35	-91,0492
24	8,40	-96,4418
25	8,45	-101,8536
26	8,50	-107,7803
27	8,55	-113,6632
28	8,60	-119,5548
29	8,65	-125,3963
30	8,70	-130,8373
31	8,75	-136,3296
32	8,80	-142,2019
33	8,85	-148,0497
34	8,90	-150,2687
35	8,95	-146,6983
36	9,00	-143,1713
37	9,05	-139,6879
38	9,10	-136,2482
39	9,15	-132,8525
40	9,20	-129,5009
41	9,25	-126,1936
42	9,30	-122,9305
43	9,35	-119,7119
44	9,40	-116,5378
45	9,45	-113,4083
46	9,50	-110,3233
47	9,55	-107,2829
48	9,60	-104,2871
49	9,65	-101,3358
50	9,70	-98,4291
51	9,75	-95,5669
52	9,80	-92,7490
53	9,85	-89,9755
54	9,90	-87,2462
55	9,95	-84,5609
56	10,00	-81,9197
57	10,05	-79,3222
58	10,10	-76,7685
59	10,15	-74,2582
60	10,20	-71,7913
61	10,25	-69,3674
62	10,30	-66,9866
63	10,35	-64,6484
64	10,40	-62,3527

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	48 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
65	10,45	-60,0992
66	10,50	-57,8878
67	10,55	-55,7181
68	10,60	-53,5898
69	10,65	-51,5028
70	10,70	-49,4567
71	10,75	-47,4512
72	10,80	-45,4861
73	10,85	-43,5610
74	10,90	-41,6756
75	10,95	-39,8296
76	11,00	-38,0227
77	11,05	-36,2544
78	11,10	-34,5246
79	11,15	-32,8329
80	11,20	-31,1788
81	11,25	-29,5621
82	11,30	-27,9823
83	11,35	-26,4392
84	11,40	-24,9323
85	11,45	-23,4612
86	11,50	-22,0257
87	11,55	-20,6252
88	11,60	-29,8784
89	11,65	-37,6978
90	11,70	-34,9696
91	11,75	-32,3119
92	11,80	-29,7239
93	11,85	-27,2047
94	11,90	-24,7534
95	11,95	-22,3692
96	12,00	-20,0511
97	12,05	-17,7983
98	12,10	-15,6098
99	12,15	-13,4847
100	12,20	-11,4222
101	12,25	-9,4212
102	12,30	-7,4810
103	12,35	-5,6004
104	12,40	-3,7787
105	12,45	-2,0149
106	12,50	-0,3080
107	12,55	1,3429
108	12,60	2,9387
109	12,65	4,4804
110	12,70	5,9689
111	12,75	7,4051
112	12,80	8,7899
113	12,85	10,1244
114	12,90	11,4093
115	12,95	12,6457
116	13,00	13,8344
117	13,05	14,9764
118	13,10	16,0726
119	13,15	17,1238
120	13,20	18,1310
121	13,25	19,0950
122	13,30	20,0168
123	13,35	20,8973
124	13,40	21,7372
125	13,45	22,5375
126	13,50	23,2990
127	13,55	24,0226
128	13,60	24,7091
129	13,65	25,3594
130	13,70	25,9743
131	13,75	26,5545
132	13,80	27,1010
133	13,85	27,6145
134	13,90	28,0957
135	13,95	28,5456
136	14,00	28,9648
137	14,05	29,3541
138	14,10	29,7144
139	14,15	30,0462
140	14,20	30,3504
141	14,25	30,6276
142	14,30	30,8786
143	14,35	31,1042
144	14,40	31,3049

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	49 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
145	14,45	31,4814
146	14,50	31,6346
147	14,55	31,7649
148	14,60	31,8730
149	14,65	31,9597
150	14,70	32,0254
151	14,75	32,0709
152	14,80	32,0967
153	14,85	32,1035
154	14,90	32,0918
155	14,95	32,0622
156	15,00	32,0152
157	15,05	31,9515
158	15,10	31,8715
159	15,15	31,7758
160	15,20	31,6650
161	15,25	31,5394
162	15,30	31,3997
163	15,35	31,2463
164	15,40	31,0797
165	15,45	30,9003
166	15,50	30,7087
167	15,55	30,5052
168	15,60	30,2903
169	15,65	30,0644
170	15,70	29,8280
171	15,75	29,5815
172	15,80	29,3251
173	15,85	29,0595
174	15,90	28,7848
175	15,95	28,5015
176	16,00	28,2099
177	16,05	27,9104
178	16,10	27,6033
179	16,15	27,2890
180	16,20	26,9678
181	16,25	26,6399
182	16,30	26,3057
183	16,35	25,9655
184	16,40	25,6195
185	16,45	25,2680
186	16,50	24,9114
187	16,55	24,5498
188	16,60	24,1834
189	16,65	23,8127
190	16,70	23,4377
191	16,75	23,0587
192	16,80	22,6759
193	16,85	22,2895
194	16,90	21,8998
195	16,95	21,5069
196	17,00	21,1110
197	17,05	20,7123
198	17,10	20,3109
199	17,15	19,9070
200	17,20	19,5009
201	17,25	19,0925
202	17,30	18,6822
203	17,35	18,2699
204	17,40	17,8559
205	17,45	17,4403
206	17,50	17,0232
207	17,55	16,6046
208	17,60	16,1848
209	17,65	15,7639
210	17,70	15,3418
211	17,75	14,9187
212	17,80	14,4948
213	17,85	14,0700
214	17,90	13,6445
215	17,95	13,2183
216	18,00	12,7915
217	18,05	12,3641
218	18,10	11,9363
219	18,15	11,5080
220	18,20	11,0794
221	18,25	10,6505
222	18,30	10,2212
223	18,35	9,7917
224	18,40	9,3621

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	50 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
225	18,45	8,9322
226	18,50	8,5022
227	18,55	8,0721
228	18,60	7,6418
229	18,65	7,2115
230	18,70	6,7812
231	18,75	6,3508
232	18,80	5,9204
233	18,85	5,4900
234	18,90	5,0595
235	18,95	4,6291
236	19,00	4,1987
237	19,05	3,7683
238	19,10	3,3379
239	19,15	2,9076
240	19,20	2,4773
241	19,25	2,0470
242	19,30	1,6167
243	19,35	1,1864
244	19,40	0,7562
245	19,45	0,3260
246	19,50	-0,1042
247	19,55	-0,5344
248	19,60	-0,9646
249	19,65	-1,3948
250	19,70	-1,8250
251	19,75	-2,2552
252	19,80	-2,6853

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	3,6670
17	0,80	3,9115
18	0,85	4,1560
19	0,90	4,4005
20	0,95	4,6450
21	1,00	4,8895
22	1,05	5,1340
23	1,10	5,3785
24	1,15	5,6230
25	1,20	5,8675
26	1,25	6,1120
27	1,30	6,3565
28	1,35	6,6010
29	1,40	6,8455
30	1,45	7,0900
31	1,50	7,3345
32	1,55	7,5790
33	1,60	7,8235
34	1,65	8,0680
35	1,70	8,3125
36	1,75	8,5570
37	1,80	8,8015
38	1,85	9,0460
39	1,90	9,2905
40	1,95	9,5350
41	2,00	9,7795
42	2,05	10,0240

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	51 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
43	2,10	16,2832
44	2,15	16,6082
45	2,20	16,9312
46	2,25	17,2500
47	2,30	17,5670
48	2,35	17,8802
49	2,40	18,1917
50	2,45	18,4998
51	2,50	18,8062
52	2,55	19,1096
53	2,60	19,4115
54	2,65	19,7107
55	2,70	20,0084
56	2,75	20,3036
57	2,80	20,5975
58	2,85	20,8892
59	2,90	21,1796
60	2,95	21,4680
61	3,00	21,7551
62	3,05	22,0405
63	3,10	22,3247
64	3,15	22,6074
65	3,20	22,8889
66	3,25	23,1691
67	3,30	23,4482
68	3,35	23,7259
69	3,40	24,0027
70	3,45	24,2783
71	3,50	24,5529
72	3,55	24,8265
73	3,60	25,0993
74	3,65	25,3711
75	3,70	25,6421
76	3,75	25,9122
77	3,80	26,1815
78	3,85	26,4501
79	3,90	26,7178
80	3,95	26,9849
81	4,00	27,2512
82	4,05	27,5169
83	4,10	27,7820
84	4,15	28,0464
85	4,20	28,3102
86	4,25	28,5736
87	4,30	28,8363
88	4,35	29,0986
89	4,40	29,3602
90	4,45	29,6214
91	4,50	29,8859
92	4,55	30,1786
93	4,60	30,9050
94	4,65	31,8916
95	4,70	35,3431
96	4,75	40,1581
97	4,80	43,8141
98	4,85	46,8664
99	4,90	47,3489
100	4,95	46,5727
101	5,00	46,5317
102	5,05	46,8290
103	5,10	46,9413
104	5,15	46,9738
105	5,20	47,0049
106	5,25	47,0355
107	5,30	47,2471
108	5,35	47,5270
109	5,40	47,7972
110	5,45	48,0638
111	5,50	48,1498
112	5,55	48,1766
113	5,60	48,2029
114	5,65	48,2290
115	5,70	48,4319
116	5,75	48,6845
117	5,80	48,9273
118	5,85	49,1676
119	5,90	49,3978
120	5,95	49,6256
121	6,00	49,6829
122	6,05	49,7032

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	52 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
123	6,10	49,7242
124	6,15	49,7454
125	6,20	49,9335
126	6,25	50,1510
127	6,30	50,3587
128	6,35	50,5647
129	6,40	50,7606
130	6,45	50,9549
131	6,50	50,7871
132	6,55	50,5746
133	6,60	49,2141
134	6,65	47,0690
135	6,70	47,1025
136	6,75	47,3080
137	6,80	47,4686
138	6,85	47,6259
139	6,90	47,7866
140	6,95	47,9475
141	7,00	47,9646
142	7,05	47,9755
143	7,10	48,1201
144	7,15	48,2684
145	7,20	48,2933
146	7,25	48,3164
147	7,25	36,7415
148	7,30	33,6385
149	7,35	30,5356
150	7,40	27,4403
151	7,45	24,3424
13	7,85	-2,0188
14	7,90	-5,3121
15	7,95	-8,6050
16	8,00	-11,9602
17	8,05	-15,3122
18	8,10	-18,6117
19	8,15	-21,9143
20	8,20	-25,2086
21	8,25	-28,5035
22	8,30	-31,8526
23	8,35	-35,1976
24	8,40	-38,4971
25	8,45	-41,8003
26	8,50	-45,1123
27	8,55	-48,4253
28	8,60	-51,7533
29	8,65	-55,0762
30	8,70	-58,3579
31	8,75	-61,6292
32	8,80	-64,8231
33	8,85	-68,0145
34	8,90	-71,1889
35	8,95	-74,3634
36	9,00	-77,5381
37	9,05	-80,7128
38	9,10	-83,8874
39	9,15	-87,0627
40	9,20	-90,2420
41	9,25	-93,4199
42	9,30	-96,5902
43	9,35	-99,7613
44	9,40	-102,9361
45	9,45	-106,1117
46	9,50	-109,2912
47	9,55	-112,4699
48	9,60	-115,6451
49	9,65	-118,8194
50	9,70	-121,9900
51	9,75	-125,1614
52	9,80	-128,3364
53	9,85	-131,5124
54	9,90	-134,6921
55	9,95	-137,8709
56	10,00	-141,0462
57	10,05	-144,2215
58	10,10	-147,3969
59	10,15	-150,5723
60	10,20	-153,7477
61	10,25	-151,8126
62	10,30	-147,5694
63	10,35	-143,3876

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	53 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
64	10,40	-139,2672
65	10,45	-135,2082
66	10,50	-131,2105
67	10,55	-127,2743
68	10,60	-123,3992
69	10,65	-119,5854
70	10,70	-115,8327
71	10,75	-112,1410
72	10,80	-108,5100
73	10,85	-104,9398
74	10,90	-101,4301
75	10,95	-97,9807
76	11,00	-94,5913
77	11,05	-91,2619
78	11,10	-87,9921
79	11,15	-84,7817
80	11,20	-81,6304
81	11,25	-78,5380
82	11,30	-75,5041
83	11,35	-72,5285
84	11,40	-69,6107
85	11,45	-66,7506
86	11,50	-63,9477
87	11,55	-61,2018
88	11,60	-90,7735
89	11,65	-117,4978
90	11,70	-112,0780
91	11,75	-106,7747
92	11,80	-101,5870
93	11,85	-96,5139
94	11,90	-91,5544
95	11,95	-86,7077
96	12,00	-81,9725
97	12,05	-77,3480
98	12,10	-72,8330
99	12,15	-68,4264
100	12,20	-64,1270
101	12,25	-59,9338
102	12,30	-55,8456
103	12,35	-51,8611
104	12,40	-47,9792
105	12,45	-44,1985
106	12,50	-40,5180
107	12,55	-36,9362
108	12,60	-33,4520
109	12,65	-30,0640
110	12,70	-26,7710
111	12,75	-23,5716
112	12,80	-20,4645
113	12,85	-17,4484
114	12,90	-14,5219
115	12,95	-11,6838
116	13,00	-8,9326
117	13,05	-6,2671
118	13,10	-3,6858
119	13,15	-1,1874
120	13,20	1,2294
121	13,25	3,5660
122	13,30	5,8237
123	13,35	8,0039
124	13,40	10,1080
125	13,45	12,1373
126	13,50	14,0931
127	13,55	15,9769
128	13,60	17,7898
129	13,65	19,5333
130	13,70	21,2087
131	13,75	22,8172
132	13,80	24,3603
133	13,85	25,8392
134	13,90	27,2552
135	13,95	28,6096
136	14,00	29,9036
137	14,05	31,1386
138	14,10	32,3158
139	14,15	33,4364
140	14,20	34,5018
141	14,25	35,5130
142	14,30	36,4713
143	14,35	37,3780

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	54 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
144	14,40	38,2342
145	14,45	39,0411
146	14,50	39,7998
147	14,55	40,5115
148	14,60	41,1774
149	14,65	41,7985
150	14,70	42,3761
151	14,75	42,9110
152	14,80	43,4046
153	14,85	43,8577
154	14,90	44,2716
155	14,95	44,6471
156	15,00	44,9854
157	15,05	45,2874
158	15,10	45,5542
159	15,15	45,7867
160	15,20	45,9858
161	15,25	46,1526
162	15,30	46,2879
163	15,35	46,3927
164	15,40	46,4679
165	15,45	46,5143
166	15,50	46,5328
167	15,55	46,5244
168	15,60	46,4897
169	15,65	46,4297
170	15,70	46,3451
171	15,75	46,2368
172	15,80	46,1055
173	15,85	45,9519
174	15,90	45,7769
175	15,95	45,5811
176	16,00	45,3652
177	16,05	45,1301
178	16,10	44,8762
179	16,15	44,6044
180	16,20	44,3152
181	16,25	44,0093
182	16,30	43,6874
183	16,35	43,3500
184	16,40	42,9976
185	16,45	42,6310
186	16,50	42,2507
187	16,55	41,8572
188	16,60	41,4510
189	16,65	41,0327
190	16,70	40,6027
191	16,75	40,1616
192	16,80	39,7099
193	16,85	39,2480
194	16,90	38,7764
195	16,95	38,2955
196	17,00	37,8057
197	17,05	37,3075
198	17,10	36,8012
199	17,15	36,2873
200	17,20	35,7661
201	17,25	35,2379
202	17,30	34,7033
203	17,35	34,1623
204	17,40	33,6155
205	17,45	33,0631
206	17,50	32,5055
207	17,55	31,9428
208	17,60	31,3755
209	17,65	30,8037
210	17,70	30,2278
211	17,75	29,6480
212	17,80	29,0645
213	17,85	28,4775
214	17,90	27,8874
215	17,95	27,2943
216	18,00	26,6983
217	18,05	26,0998
218	18,10	25,4988
219	18,15	24,8956
220	18,20	24,2904
221	18,25	23,6832
222	18,30	23,0743
223	18,35	22,4637

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	55 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
224	18,40	21,8517
225	18,45	21,2383
226	18,50	20,6236
227	18,55	20,0079
228	18,60	19,3911
229	18,65	18,7734
230	18,70	18,1549
231	18,75	17,5357
232	18,80	16,9158
233	18,85	16,2953
234	18,90	15,6743
235	18,95	15,0529
236	19,00	14,4311
237	19,05	13,8089
238	19,10	13,1865
239	19,15	12,5638
240	19,20	11,9409
241	19,25	11,3178
242	19,30	10,6946
243	19,35	10,0713
244	19,40	9,4479
245	19,45	8,8245
246	19,50	8,2009
247	19,55	7,5774
248	19,60	6,9538
249	19,65	6,3302
250	19,70	5,7067
251	19,75	5,0831
252	19,80	4,4595

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	3,3514
20	0,95	3,5434
21	1,00	3,7527
22	1,05	4,0704
23	1,10	4,4066
24	1,15	4,8463
25	1,20	5,2823
26	1,25	5,6995
27	1,30	6,1106
28	1,35	6,4934
29	1,40	6,8736
30	1,45	7,2421
31	1,50	7,6092
32	1,55	7,9707
33	1,60	8,3312
34	1,65	8,6887
35	1,70	9,0455
36	1,75	9,4006
37	1,80	9,7553
38	1,85	10,1088
39	1,90	10,4621
40	1,95	10,8146
41	2,00	11,1653

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	56 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
42	2,05	11,5112
43	2,10	11,8456
44	2,15	12,1517
45	2,20	12,4453
46	2,25	12,7101
47	2,30	12,9715
48	2,35	13,2257
49	2,40	13,4781
50	2,45	13,7270
51	2,50	13,9741
52	2,55	14,2180
53	2,60	14,4603
54	2,65	14,6998
55	2,70	14,9378
56	2,75	15,1732
57	2,80	15,4073
58	2,85	15,6390
59	2,90	15,8695
60	2,95	16,0980
61	3,00	16,3252
62	3,05	16,5506
63	3,10	16,7748
64	3,15	16,9974
65	3,20	17,2189
66	3,25	17,4390
67	3,30	17,6581
68	3,35	17,8758
69	3,40	18,0926
70	3,45	18,3082
71	3,50	18,5229
72	3,55	18,7365
73	3,60	18,9493
74	3,65	19,1612
75	3,70	19,3722
76	3,75	19,5824
77	3,80	19,7918
78	3,85	20,0004
79	3,90	20,2083
80	3,95	20,4156
81	4,00	20,6221
82	4,05	20,8281
83	4,10	21,0333
84	4,15	21,2381
85	4,20	21,4422
86	4,25	21,6458
87	4,30	21,8487
88	4,35	22,0513
89	4,40	22,2533
90	4,45	22,4549
91	4,50	22,6560
92	4,55	22,8568
93	4,60	23,0570
94	4,65	23,2568
95	4,70	23,4562
96	4,75	23,6553
97	4,80	23,8540
98	4,85	24,0524
99	4,90	24,2504
100	4,95	24,4481
101	5,00	24,6454
102	5,05	24,8425
103	5,10	25,0392
104	5,15	25,2357
105	5,20	25,4318
106	5,25	25,6278
107	5,30	25,8233
108	5,35	26,0187
109	5,40	26,2139
110	5,45	26,4089
111	5,50	26,6035
112	5,55	26,7981
113	5,60	26,9922
114	5,65	27,1863
115	5,70	27,3802
116	5,75	27,5739
117	5,80	27,7674
118	5,85	27,9607
119	5,90	28,1537
120	5,95	28,3467
121	6,00	28,5394

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	57 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
122	6,05	28,7320
123	6,10	28,9808
124	6,15	29,2406
125	6,20	29,8767
126	6,25	30,5795
127	6,30	31,2290
128	6,35	31,8700
129	6,40	32,1272
130	6,45	32,3305
131	6,50	32,4996
132	6,55	32,6645
133	6,60	31,3612
134	6,65	30,0944
135	6,70	31,2568
136	6,75	32,5883
137	6,80	34,8980
138	6,85	37,2797
139	6,90	38,5463
140	6,95	39,7483
141	7,00	39,9682
142	7,05	40,1460
143	7,10	40,3152
144	7,15	40,4842
145	7,20	40,6354
146	7,25	40,7864
147	7,25	26,2027
148	7,30	21,9669
149	7,35	17,7292
150	7,40	13,2449
7	7,55	0,0000
8	7,60	0,0000
9	7,65	0,0000
10	7,70	0,0000
11	7,75	-17,5181
12	7,80	-21,8355
13	7,85	-26,1525
14	7,90	-30,4786
15	7,95	-34,8042
16	8,00	-39,1388
17	8,05	-43,4729
18	8,10	-48,0298
19	8,15	-52,5734
20	8,20	-57,1108
21	8,25	-61,6487
22	8,30	-65,9625
23	8,35	-70,2928
24	8,40	-74,4345
25	8,45	-78,5914
26	8,50	-83,1520
27	8,55	-87,6782
28	8,60	-92,2111
29	8,65	-96,7046
30	8,70	-100,8836
31	8,75	-105,1031
32	8,80	-109,6216
33	8,85	-114,1208
34	8,90	-114,1034
35	8,95	-111,3858
36	9,00	-108,7012
37	9,05	-106,0500
38	9,10	-103,4322
39	9,15	-100,8479
40	9,20	-98,2974
41	9,25	-95,7806
42	9,30	-93,2977
43	9,35	-90,8487
44	9,40	-88,4337
45	9,45	-86,0527
46	9,50	-83,7057
47	9,55	-81,3927
48	9,60	-79,1138
49	9,65	-76,8689
50	9,70	-74,6579
51	9,75	-72,4809
52	9,80	-70,3378
53	9,85	-68,2284
54	9,90	-66,1528
55	9,95	-64,1108
56	10,00	-62,1024
57	10,05	-60,1274

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	58 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
58	10,10	-58,1856
59	10,15	-56,2771
60	10,20	-54,4016
61	10,25	-52,5589
62	10,30	-50,7490
63	10,35	-48,9716
64	10,40	-47,2267
65	10,45	-45,5139
66	10,50	-43,8331
67	10,55	-42,1842
68	10,60	-40,5668
69	10,65	-38,9809
70	10,70	-37,4261
71	10,75	-35,9023
72	10,80	-34,4092
73	10,85	-32,9466
74	10,90	-31,5143
75	10,95	-30,1120
76	11,00	-28,7394
77	11,05	-27,3964
78	11,10	-26,0825
79	11,15	-24,7977
80	11,20	-23,5415
81	11,25	-22,3138
82	11,30	-21,1142
83	11,35	-19,9426
84	11,40	-18,7985
85	11,45	-17,6817
86	11,50	-16,5919
87	11,55	-15,5288
88	11,60	-22,4826
89	11,65	-28,3482
90	11,70	-26,2777
91	11,75	-24,2608
92	11,80	-22,2970
93	11,85	-20,3855
94	11,90	-18,5257
95	11,95	-16,7169
96	12,00	-14,9585
97	12,05	-13,2497
98	12,10	-11,5898
99	12,15	-9,9781
100	12,20	-8,4141
101	12,25	-6,8968
102	12,30	-5,4257
103	12,35	-4,0001
104	12,40	-2,6191
105	12,45	-1,2822
106	12,50	0,0114
107	12,55	1,2625
108	12,60	2,4717
109	12,65	3,6397
110	12,70	4,7673
111	12,75	5,8551
112	12,80	6,9040
113	12,85	7,9145
114	12,90	8,8873
115	12,95	9,8233
116	13,00	10,7231
117	13,05	11,5873
118	13,10	12,4167
119	13,15	13,2120
120	13,20	13,9739
121	13,25	14,7029
122	13,30	15,3999
123	13,35	16,0654
124	13,40	16,7002
125	13,45	17,3049
126	13,50	17,8801
127	13,55	18,4265
128	13,60	18,9448
129	13,65	19,4355
130	13,70	19,8993
131	13,75	20,3369
132	13,80	20,7488
133	13,85	21,1357
134	13,90	21,4981
135	13,95	21,8367
136	14,00	22,1520
137	14,05	22,4447

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	59 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
138	14,10	22,7152
139	14,15	22,9642
140	14,20	23,1922
141	14,25	23,3998
142	14,30	23,5875
143	14,35	23,7558
144	14,40	23,9054
145	14,45	24,0366
146	14,50	24,1500
147	14,55	24,2461
148	14,60	24,3254
149	14,65	24,3884
150	14,70	24,4355
151	14,75	24,4673
152	14,80	24,4842
153	14,85	24,4867
154	14,90	24,4751
155	14,95	24,4499
156	15,00	24,4117
157	15,05	24,3607
158	15,10	24,2974
159	15,15	24,2221
160	15,20	24,1354
161	15,25	24,0376
162	15,30	23,9290
163	15,35	23,8101
164	15,40	23,6811
165	15,45	23,5425
166	15,50	23,3946
167	15,55	23,2378
168	15,60	23,0723
169	15,65	22,8985
170	15,70	22,7167
171	15,75	22,5272
172	15,80	22,3304
173	15,85	22,1264
174	15,90	21,9157
175	15,95	21,6984
176	16,00	21,4749
177	16,05	21,2454
178	16,10	21,0102
179	16,15	20,7695
180	16,20	20,5235
181	16,25	20,2726
182	16,30	20,0168
183	16,35	19,7565
184	16,40	19,4919
185	16,45	19,2231
186	16,50	18,9504
187	16,55	18,6740
188	16,60	18,3940
189	16,65	18,1107
190	16,70	17,8242
191	16,75	17,5346
192	16,80	17,2422
193	16,85	16,9471
194	16,90	16,6495
195	16,95	16,3494
196	17,00	16,0471
197	17,05	15,7427
198	17,10	15,4363
199	17,15	15,1281
200	17,20	14,8180
201	17,25	14,5064
202	17,30	14,1933
203	17,35	13,8787
204	17,40	13,5628
205	17,45	13,2457
206	17,50	12,9274
207	17,55	12,6082
208	17,60	12,2879
209	17,65	11,9668
210	17,70	11,6449
211	17,75	11,3222
212	17,80	10,9988
213	17,85	10,6749
214	17,90	10,3504
215	17,95	10,0254
216	18,00	9,6999
217	18,05	9,3740

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	60 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
218	18,10	9,0478
219	18,15	8,7213
220	18,20	8,3945
221	18,25	8,0674
222	18,30	7,7402
223	18,35	7,4127
224	18,40	7,0852
225	18,45	6,7574
226	18,50	6,4296
227	18,55	6,1017
228	18,60	5,7737
229	18,65	5,4457
230	18,70	5,1177
231	18,75	4,7896
232	18,80	4,4615
233	18,85	4,1334
234	18,90	3,8053
235	18,95	3,4772
236	19,00	3,1491
237	19,05	2,8210
238	19,10	2,4930
239	19,15	2,1650
240	19,20	1,8370
241	19,25	1,5090
242	19,30	1,1810
243	19,35	0,8530
244	19,40	0,5251
245	19,45	0,1972
246	19,50	-0,1308
247	19,55	-0,4587
248	19,60	-0,7866
249	19,65	-1,1145
250	19,70	-1,4424
251	19,75	-1,7703
252	19,80	-2,0981

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	3,3514
20	0,95	3,5434
21	1,00	3,7527
22	1,05	4,0704
23	1,10	4,4066
24	1,15	4,8463
25	1,20	5,2823
26	1,25	5,6995
27	1,30	6,1106
28	1,35	6,4934
29	1,40	6,8736
30	1,45	7,2421
31	1,50	7,6092
32	1,55	7,9707
33	1,60	8,3312
34	1,65	8,6887
35	1,70	9,0455

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	61 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
36	1,75	9,4006
37	1,80	9,7553
38	1,85	10,1088
39	1,90	10,4621
40	1,95	10,8146
41	2,00	11,1653
42	2,05	11,5112
43	2,10	11,8456
44	2,15	12,1517
45	2,20	12,4453
46	2,25	12,7101
47	2,30	12,9715
48	2,35	13,2257
49	2,40	13,4781
50	2,45	13,7270
51	2,50	13,9741
52	2,55	14,2180
53	2,60	14,4603
54	2,65	14,6998
55	2,70	14,9378
56	2,75	15,1732
57	2,80	15,4073
58	2,85	15,6390
59	2,90	15,8695
60	2,95	16,0980
61	3,00	16,3252
62	3,05	16,5506
63	3,10	16,7748
64	3,15	16,9974
65	3,20	17,2189
66	3,25	17,4390
67	3,30	17,6581
68	3,35	17,8758
69	3,40	18,0926
70	3,45	18,3082
71	3,50	18,5229
72	3,55	18,7365
73	3,60	18,9493
74	3,65	19,1612
75	3,70	19,3722
76	3,75	19,5824
77	3,80	19,7918
78	3,85	20,0004
79	3,90	20,2083
80	3,95	20,4156
81	4,00	20,6221
82	4,05	20,8281
83	4,10	21,0333
84	4,15	21,2381
85	4,20	21,4422
86	4,25	21,6458
87	4,30	21,8487
88	4,35	22,0513
89	4,40	22,2533
90	4,45	22,4549
91	4,50	22,6560
92	4,55	22,8568
93	4,60	23,0570
94	4,65	23,2568
95	4,70	23,4562
96	4,75	23,6553
97	4,80	23,8540
98	4,85	24,0524
99	4,90	24,2504
100	4,95	24,4481
101	5,00	24,6454
102	5,05	24,8425
103	5,10	25,0392
104	5,15	25,2357
105	5,20	25,4318
106	5,25	25,6278
107	5,30	25,8233
108	5,35	26,0187
109	5,40	26,2139
110	5,45	26,4089
111	5,50	26,6035
112	5,55	26,7981
113	5,60	26,9922
114	5,65	27,1863
115	5,70	27,3802

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	62 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
116	5,75	27,5739
117	5,80	27,7674
118	5,85	27,9607
119	5,90	28,1537
120	5,95	28,3467
121	6,00	28,5394
122	6,05	28,7320
123	6,10	28,9808
124	6,15	29,2406
125	6,20	29,8767
126	6,25	30,5795
127	6,30	31,2290
128	6,35	31,8700
129	6,40	32,1272
130	6,45	32,3305
131	6,50	32,4996
132	6,55	32,6645
133	6,60	31,3612
134	6,65	30,0944
135	6,70	30,1767
136	6,75	30,3314
137	6,80	30,5100
138	6,85	30,6904
139	6,90	30,8702
140	6,95	31,0500
141	7,00	31,2295
142	7,05	31,4089
143	7,10	31,5843
144	7,15	31,7597
145	7,20	31,9381
146	7,25	32,1165
147	7,25	17,5328
148	7,30	13,3330
149	7,35	9,1332
150	7,40	4,9331
6	7,50	0,0000
7	7,55	0,0000
8	7,60	0,0000
9	7,65	0,0000
10	7,70	0,0000
11	7,75	-24,6748
12	7,80	-27,4546
13	7,85	-30,2879
14	7,90	-33,2478
15	7,95	-36,2019
16	8,00	-40,6111
17	8,05	-44,9437
18	8,10	-49,4637
19	8,15	-53,9724
20	8,20	-58,4751
21	8,25	-62,9782
22	8,30	-67,2936
23	8,35	-71,6228
24	8,40	-75,7996
25	8,45	-79,9886
26	8,50	-84,5085
27	8,55	-89,0004
28	8,60	-93,4990
29	8,65	-97,9656
30	8,70	-102,1769
31	8,75	-106,4206
32	8,80	-110,9051
33	8,85	-110,5736
34	8,90	-107,9395
35	8,95	-105,3376
36	9,00	-102,7680
37	9,05	-100,2308
38	9,10	-97,7263
39	9,15	-95,2544
40	9,20	-92,8154
41	9,25	-90,4092
42	9,30	-88,0359
43	9,35	-85,6956
44	9,40	-83,3883
45	9,45	-81,1140
46	9,50	-78,8728
47	9,55	-76,6646
48	9,60	-74,4893
49	9,65	-72,3470
50	9,70	-70,2377

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	63 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
51	9,75	-68,1612
52	9,80	-66,1175
53	9,85	-64,1065
54	9,90	-62,1281
55	9,95	-60,1823
56	10,00	-58,2689
57	10,05	-56,3878
58	10,10	-54,5388
59	10,15	-52,7219
60	10,20	-50,9369
61	10,25	-49,1836
62	10,30	-47,4618
63	10,35	-45,7715
64	10,40	-44,1124
65	10,45	-42,4843
66	10,50	-40,8870
67	10,55	-39,3204
68	10,60	-37,7842
69	10,65	-36,2783
70	10,70	-34,8024
71	10,75	-33,3562
72	10,80	-31,9396
73	10,85	-30,5523
74	10,90	-29,1941
75	10,95	-27,8647
76	11,00	-26,5639
77	11,05	-25,2914
78	11,10	-24,0470
79	11,15	-22,8304
80	11,20	-21,6413
81	11,25	-20,4795
82	11,30	-19,3447
83	11,35	-18,2366
84	11,40	-17,1549
85	11,45	-16,0995
86	11,50	-15,0698
87	11,55	-14,0658
88	11,60	-20,3027
89	11,65	-25,5129
90	11,70	-23,5594
91	11,75	-21,6572
92	11,80	-19,8057
93	11,85	-18,0042
94	11,90	-16,2521
95	11,95	-14,5487
96	12,00	-12,8934
97	12,05	-11,2854
98	12,10	-9,7242
99	12,15	-8,2090
100	12,20	-6,7391
101	12,25	-5,3139
102	12,30	-3,9327
103	12,35	-2,5948
104	12,40	-1,2995
105	12,45	-0,0461
106	12,50	1,1660
107	12,55	2,3376
108	12,60	3,4694
109	12,65	4,5620
110	12,70	5,6162
111	12,75	6,6325
112	12,80	7,6118
113	12,85	8,5546
114	12,90	9,4617
115	12,95	10,3337
116	13,00	11,1714
117	13,05	11,9753
118	13,10	12,7462
119	13,15	13,4846
120	13,20	14,1914
121	13,25	14,8670
122	13,30	15,5123
123	13,35	16,1277
124	13,40	16,7140
125	13,45	17,2718
126	13,50	17,8017
127	13,55	18,3043
128	13,60	18,7803
129	13,65	19,2302
130	13,70	19,6547

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	64 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
131	13,75	20,0544
132	13,80	20,4298
133	13,85	20,7815
134	13,90	21,1101
135	13,95	21,4163
136	14,00	21,7004
137	14,05	21,9631
138	14,10	22,2050
139	14,15	22,4266
140	14,20	22,6284
141	14,25	22,8109
142	14,30	22,9747
143	14,35	23,1202
144	14,40	23,2481
145	14,45	23,3587
146	14,50	23,4525
147	14,55	23,5301
148	14,60	23,5918
149	14,65	23,6383
150	14,70	23,6698
151	14,75	23,6870
152	14,80	23,6901
153	14,85	23,6797
154	14,90	23,6561
155	14,95	23,6198
156	15,00	23,5712
157	15,05	23,5107
158	15,10	23,4386
159	15,15	23,3554
160	15,20	23,2614
161	15,25	23,1571
162	15,30	23,0427
163	15,35	22,9186
164	15,40	22,7852
165	15,45	22,6428
166	15,50	22,4917
167	15,55	22,3322
168	15,60	22,1647
169	15,65	21,9895
170	15,70	21,8068
171	15,75	21,6170
172	15,80	21,4203
173	15,85	21,2171
174	15,90	21,0075
175	15,95	20,7919
176	16,00	20,5705
177	16,05	20,3436
178	16,10	20,1113
179	16,15	19,8740
180	16,20	19,6319
181	16,25	19,3851
182	16,30	19,1339
183	16,35	18,8785
184	16,40	18,6191
185	16,45	18,3559
186	16,50	18,0892
187	16,55	17,8189
188	16,60	17,5455
189	16,65	17,2689
190	16,70	16,9895
191	16,75	16,7073
192	16,80	16,4224
193	16,85	16,1352
194	16,90	15,8456
195	16,95	15,5538
196	17,00	15,2600
197	17,05	14,9643
198	17,10	14,6668
199	17,15	14,3676
200	17,20	14,0668
201	17,25	13,7646
202	17,30	13,4610
203	17,35	13,1562
204	17,40	12,8502
205	17,45	12,5431
206	17,50	12,2350
207	17,55	11,9260
208	17,60	11,6161
209	17,65	11,3054
210	17,70	10,9941

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	65 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
211	17,75	10,6821
212	17,80	10,3696
213	17,85	10,0565
214	17,90	9,7429
215	17,95	9,4289
216	18,00	9,1145
217	18,05	8,7999
218	18,10	8,4849
219	18,15	8,1696
220	18,20	7,8541
221	18,25	7,5385
222	18,30	7,2227
223	18,35	6,9067
224	18,40	6,5906
225	18,45	6,2745
226	18,50	5,9582
227	18,55	5,6420
228	18,60	5,3256
229	18,65	5,0093
230	18,70	4,6929
231	18,75	4,3765
232	18,80	4,0602
233	18,85	3,7438
234	18,90	3,4275
235	18,95	3,1112
236	19,00	2,7949
237	19,05	2,4786
238	19,10	2,1624
239	19,15	1,8461
240	19,20	1,5299
241	19,25	1,2138
242	19,30	0,8976
243	19,35	0,5815
244	19,40	0,2654
245	19,45	-0,0507
246	19,50	-0,3668
247	19,55	-0,6828
248	19,60	-0,9989
249	19,65	-1,3150
250	19,70	-1,6310
251	19,75	-1,9471
252	19,80	-2,2631

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	3,3514
20	0,95	3,5384
21	1,00	3,7257
22	1,05	3,9134
23	1,10	4,1016
24	1,15	4,2903
25	1,20	4,4795
26	1,25	4,6692
27	1,30	4,8594
28	1,35	5,0501

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	66 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
29	1,40	6,8736
30	1,45	7,2421
31	1,50	7,6092
32	1,55	7,9707
33	1,60	8,3312
34	1,65	8,6887
35	1,70	9,0455
36	1,75	9,4006
37	1,80	9,7553
38	1,85	10,1088
39	1,90	10,4621
40	1,95	10,8146
41	2,00	11,1653
42	2,05	11,5112
43	2,10	11,8456
44	2,15	12,1517
45	2,20	12,4453
46	2,25	12,7101
47	2,30	12,9715
48	2,35	13,2257
49	2,40	13,4781
50	2,45	13,7270
51	2,50	13,9741
52	2,55	14,2180
53	2,60	14,4603
54	2,65	14,6998
55	2,70	14,9378
56	2,75	15,1732
57	2,80	15,4073
58	2,85	15,6390
59	2,90	15,8695
60	2,95	16,0980
61	3,00	16,3252
62	3,05	16,5506
63	3,10	16,7748
64	3,15	16,9974
65	3,20	17,2189
66	3,25	17,4390
67	3,30	17,6581
68	3,35	17,8758
69	3,40	18,0926
70	3,45	18,3082
71	3,50	18,5229
72	3,55	18,7365
73	3,60	18,9493
74	3,65	19,1612
75	3,70	19,3722
76	3,75	19,5824
77	3,80	19,7918
78	3,85	20,0004
79	3,90	20,2083
80	3,95	20,4156
81	4,00	20,6221
82	4,05	20,8281
83	4,10	21,0333
84	4,15	21,2381
85	4,20	21,4422
86	4,25	21,6458
87	4,30	21,8487
88	4,35	22,0513
89	4,40	22,2533
90	4,45	22,4549
91	4,50	22,6560
92	4,55	22,8568
93	4,60	23,0570
94	4,65	23,2568
95	4,70	23,4562
96	4,75	23,6553
97	4,80	23,8540
98	4,85	24,0524
99	4,90	24,2504
100	4,95	24,4481
101	5,00	24,6454
102	5,05	24,8425
103	5,10	25,0392
104	5,15	25,2357
105	5,20	25,4318
106	5,25	25,6278
107	5,30	25,8233
108	5,35	26,0187

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	67 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
109	5,40	26,2139
110	5,45	26,4089
111	5,50	26,6035
112	5,55	26,7981
113	5,60	26,9922
114	5,65	27,1863
115	5,70	27,3802
116	5,75	27,5739
117	5,80	27,7674
118	5,85	27,9607
119	5,90	28,1537
120	5,95	28,3467
121	6,00	28,5394
122	6,05	28,7320
123	6,10	28,9808
124	6,15	29,2406
125	6,20	29,8767
126	6,25	30,5795
127	6,30	31,2290
128	6,35	31,8700
129	6,40	32,1272
130	6,45	32,3305
131	6,50	32,4996
132	6,55	32,6645
133	6,60	31,3612
134	6,65	30,0944
135	6,70	30,1767
136	6,75	30,3314
137	6,80	30,5100
138	6,85	30,6904
139	6,90	30,8702
140	6,95	31,0500
141	7,00	31,2295
142	7,05	31,4089
143	7,10	31,5843
144	7,15	31,7597
145	7,20	31,9381
146	7,25	32,1165
147	7,25	17,5328
148	7,30	13,3330
149	7,35	9,1332
150	7,40	4,9331
6	7,50	0,0000
7	7,55	0,0000
8	7,60	0,0000
9	7,65	0,0000
10	7,70	0,0000
11	7,75	-24,8662
12	7,80	-29,1451
13	7,85	-33,4239
14	7,90	-37,7000
15	7,95	-41,9762
16	8,00	-46,2532
17	8,05	-50,5302
18	8,10	-54,8075
19	8,15	-59,0848
20	8,20	-63,3625
21	8,25	-67,6401
22	8,30	-71,9218
23	8,35	-76,2032
24	8,40	-80,4775
25	8,45	-84,7524
26	8,50	-89,0311
27	8,55	-93,3098
28	8,60	-97,5920
29	8,65	-101,8739
30	8,70	-106,1529
31	8,75	-110,4319
32	8,80	-110,4014
33	8,85	-107,7819
34	8,90	-105,1943
35	8,95	-102,6387
36	9,00	-100,1152
37	9,05	-97,6240
38	9,10	-95,1652
39	9,15	-92,7388
40	9,20	-90,3449
41	9,25	-87,9837
42	9,30	-85,6552
43	9,35	-83,3593

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	68 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
44	9,40	-81,0962
45	9,45	-78,8657
46	9,50	-76,6680
47	9,55	-74,5030
48	9,60	-72,3707
49	9,65	-70,2710
50	9,70	-68,2039
51	9,75	-66,1693
52	9,80	-64,1671
53	9,85	-62,1973
54	9,90	-60,2598
55	9,95	-58,3544
56	10,00	-56,4810
57	10,05	-54,6396
58	10,10	-52,8299
59	10,15	-51,0518
60	10,20	-49,3053
61	10,25	-47,5900
62	10,30	-45,9060
63	10,35	-44,2529
64	10,40	-42,6306
65	10,45	-41,0389
66	10,50	-39,4776
67	10,55	-37,9465
68	10,60	-36,4455
69	10,65	-34,9742
70	10,70	-33,5325
71	10,75	-32,1201
72	10,80	-30,7368
73	10,85	-29,3825
74	10,90	-28,0567
75	10,95	-26,7593
76	11,00	-25,4900
77	11,05	-24,2487
78	11,10	-23,0349
79	11,15	-21,8485
80	11,20	-20,6892
81	11,25	-19,5567
82	11,30	-18,4507
83	11,35	-17,3710
84	11,40	-16,3173
85	11,45	-15,2892
86	11,50	-14,2866
87	11,55	-13,3091
88	11,60	-19,1694
89	11,65	-24,0307
90	11,70	-22,1302
91	11,75	-20,2800
92	11,80	-18,4795
93	11,85	-16,7282
94	11,90	-15,0252
95	11,95	-13,3701
96	12,00	-11,7620
97	12,05	-10,2004
98	12,10	-8,6846
99	12,15	-7,2140
100	12,20	-5,7877
101	12,25	-4,4052
102	12,30	-3,0658
103	12,35	-1,7688
104	12,40	-0,5135
105	12,45	0,7008
106	12,50	1,8747
107	12,55	3,0090
108	12,60	4,1042
109	12,65	5,1612
110	12,70	6,1805
111	12,75	7,1628
112	12,80	8,1089
113	12,85	9,0194
114	12,90	9,8950
115	12,95	10,7363
116	13,00	11,5440
117	13,05	12,3188
118	13,10	13,0612
119	13,15	13,7721
120	13,20	14,4519
121	13,25	15,1015
122	13,30	15,7213
123	13,35	16,3121

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	69 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
124	13,40	16,8744
125	13,45	17,4089
126	13,50	17,9162
127	13,55	18,3969
128	13,60	18,8516
129	13,65	19,2810
130	13,70	19,6856
131	13,75	20,0659
132	13,80	20,4227
133	13,85	20,7563
134	13,90	21,0675
135	13,95	21,3568
136	14,00	21,6247
137	14,05	21,8717
138	14,10	22,0985
139	14,15	22,3055
140	14,20	22,4933
141	14,25	22,6623
142	14,30	22,8131
143	14,35	22,9462
144	14,40	23,0621
145	14,45	23,1612
146	14,50	23,2441
147	14,55	23,3111
148	14,60	23,3629
149	14,65	23,3997
150	14,70	23,4221
151	14,75	23,4305
152	14,80	23,4254
153	14,85	23,4071
154	14,90	23,3760
155	14,95	23,3327
156	15,00	23,2774
157	15,05	23,2105
158	15,10	23,1325
159	15,15	23,0438
160	15,20	22,9446
161	15,25	22,8353
162	15,30	22,7164
163	15,35	22,5881
164	15,40	22,4507
165	15,45	22,3047
166	15,50	22,1503
167	15,55	21,9878
168	15,60	21,8176
169	15,65	21,6399
170	15,70	21,4550
171	15,75	21,2633
172	15,80	21,0649
173	15,85	20,8603
174	15,90	20,6495
175	15,95	20,4329
176	16,00	20,2108
177	16,05	19,9833
178	16,10	19,7508
179	16,15	19,5133
180	16,20	19,2713
181	16,25	19,0248
182	16,30	18,7741
183	16,35	18,5193
184	16,40	18,2608
185	16,45	17,9986
186	16,50	17,7329
187	16,55	17,4640
188	16,60	17,1920
189	16,65	16,9171
190	16,70	16,6393
191	16,75	16,3590
192	16,80	16,0762
193	16,85	15,7910
194	16,90	15,5037
195	16,95	15,2143
196	17,00	14,9229
197	17,05	14,6298
198	17,10	14,3349
199	17,15	14,0385
200	17,20	13,7406
201	17,25	13,4413
202	17,30	13,1408
203	17,35	12,8390

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	70 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
204	17,40	12,5362
205	17,45	12,2323
206	17,50	11,9276
207	17,55	11,6219
208	17,60	11,3155
209	17,65	11,0084
210	17,70	10,7006
211	17,75	10,3923
212	17,80	10,0834
213	17,85	9,7740
214	17,90	9,4642
215	17,95	9,1540
216	18,00	8,8435
217	18,05	8,5327
218	18,10	8,2216
219	18,15	7,9104
220	18,20	7,5989
221	18,25	7,2872
222	18,30	6,9754
223	18,35	6,6636
224	18,40	6,3516
225	18,45	6,0395
226	18,50	5,7274
227	18,55	5,4153
228	18,60	5,1031
229	18,65	4,7910
230	18,70	4,4788
231	18,75	4,1666
232	18,80	3,8545
233	18,85	3,5423
234	18,90	3,2302
235	18,95	2,9182
236	19,00	2,6061
237	19,05	2,2941
238	19,10	1,9821
239	19,15	1,6702
240	19,20	1,3582
241	19,25	1,0463
242	19,30	0,7345
243	19,35	0,4226
244	19,40	0,1108
245	19,45	-0,2010
246	19,50	-0,5128
247	19,55	-0,8246
248	19,60	-1,1364
249	19,65	-1,4481
250	19,70	-1,7599
251	19,75	-2,0717
252	19,80	-2,3834

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]

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	71 di 153

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	180,73	4,93	--	--	--	--	-320,11	9,53	139,38	15,51
2	SLU - GEO	211,94	4,99	--	--	--	--	-413,30	10,43	201,37	16,16
3	SLE - Rara	137,51	4,91	--	--	--	--	-243,84	9,53	106,33	15,50
4	SLE - Frequente	131,56	4,81	--	--	--	--	-234,53	9,48	102,97	15,45
5	SLE - Quasi permanente	131,56	4,81	--	--	--	--	-233,47	9,44	101,91	15,42

Simbologia adottata

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

n°	Tipo	P _{NUL} [m]	P _{INV} [m]	C _{ROT} [m]	MP [%]	R/R _{MAX} [%]
1	SLU - STR	7,55	8,90	12,51	9,13	2,54
2	SLU - GEO	7,82	10,20	13,17	19,84	6,15
3	SLE - Rara	7,55	8,85	12,50	9,13	2,51
4	SLE - Frequente	7,46	8,80	12,45	8,73	2,43
5	SLE - Quasi permanente	7,46	8,75	12,42	8,33	2,40

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	696,73	9,50	180,73	7,55	371,73	19,80	MAX
		-0,18	19,15	-138,96	12,50	0,00	0,00	MIN
2	SLU - GEO	959,36	10,40	211,93	7,80	371,73	19,80	MAX
		0,00	0,00	-201,37	13,15	0,00	0,00	MIN
3	SLE - Rara	531,77	9,50	137,51	7,50	371,73	19,80	MAX
		-0,14	19,15	-105,99	12,45	0,00	0,00	MIN
4	SLE - Frequente	516,03	9,45	131,56	7,45	371,73	19,80	MAX
		-0,19	19,10	-102,56	12,45	0,00	0,00	MIN
5	SLE - Quasi permanente	511,33	9,40	131,56	7,45	371,73	19,80	MAX
		-0,23	19,05	-101,46	12,40	0,00	0,00	MIN

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	72 di 153

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		V		
		[cm]	[m]	[cm]	[m]	
1	SLU - STR	2,1258	0,00	0,0143	0,00	MAX
		-0,0296	14,85	0,0000	0,00	MIN
2	SLU - GEO	3,2594	0,00	0,0143	0,00	MAX
		-0,0429	15,50	0,0000	0,00	MIN
3	SLE - Rara	1,6209	0,00	0,0143	0,00	MAX
		-0,0226	14,85	0,0000	0,00	MIN
4	SLE - Frequente	1,5647	0,00	0,0143	0,00	MAX
		-0,0219	14,80	0,0000	0,00	MIN
5	SLE - Quasi permanente	1,5428	0,00	0,0143	0,00	MAX
		-0,0216	14,75	0,0000	0,00	MIN

Verifica a spostamento

Simbologia adottata

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

n°	Tipo	Ulim	U
		[cm]	[cm]
1	SLU - STR	9,9000	2,1258
2	SLU - GEO	9,9000	3,2594
3	SLE - Rara	9,9000	1,6209
4	SLE - Frequente	9,9000	1,5647
5	SLE - Quasi permanente	9,9000	1,5428

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]

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	73 di 153

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	1072,6290 12,44	6163,1531 15,71	0,0000 0,00	0,0000 0,00	0,0000 0,00	0,0000 0,00	0,0000 0,00	7899,3084	25233,2747	3.194	5.746

Stabilità globale

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
 Tipo Tipo della combinazione/fase
 (X_c; Y_c) Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
 R Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
 (X_v; Y_v) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
 (X_m; Y_m) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
 FS Coefficiente di sicurezza
 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	-1,98; 1,98	13,56	-12,07; -7,08	11,58; 1,76	2.961	1.100

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/cosα)

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	74 di 153

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

 C_{tn}, C_{tt} contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kN]

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

Numero di strisce 51

Caratteristiche delle strisce

N°	W_i [kN]	α [°]	L [m]	ϕ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	($C_{tn}; C_{tt}$) [kN]
1	2,0669	-46.65	0,68	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
2	6,2025	-43.86	0,64	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
3	9,9614	-41.20	0,62	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
4	13,3894	-38.64	0,59	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
5	16,5220	-36.17	0,57	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
6	19,3872	-33.77	0,56	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
7	22,0077	-31.44	0,54	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
8	24,4018	-29.17	0,53	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
9	26,5849	-26.95	0,52	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
10	28,5698	-24.77	0,51	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
11	30,3672	-22.62	0,50	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
12	31,9861	-20.51	0,50	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
13	33,4342	-18.43	0,49	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
14	34,7179	-16.38	0,48	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
15	35,8428	-14.34	0,48	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
16	36,8134	-12.33	0,48	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
17	37,6335	-10.32	0,47	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
18	38,3064	-8.34	0,47	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
19	38,8344	-6.36	0,47	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
20	39,2196	-4.39	0,47	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
21	39,4632	-2.42	0,46	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
22	39,5662	-0.46	0,46	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
23	39,5290	1.50	0,46	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
24	39,3513	3.47	0,47	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
25	39,0327	5.43	0,47	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
26	38,4198	7.41	0,47	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
27	100,2741	9.39	0,47	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
28	100,2013	11.38	0,47	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
29	101,9048	13.38	0,48	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
30	103,5756	15.40	0,48	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
31	105,0908	17.45	0,49	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
32	106,4455	19.51	0,49	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
33	107,6337	21.60	0,50	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
34	107,2781	23.72	0,51	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
35	105,3941	25.88	0,51	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
36	103,3186	28.08	0,52	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
37	101,0400	30.32	0,54	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
38	104,3059	32.61	0,55	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
39	104,4854	34.97	0,57	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
40	101,5024	37.40	0,58	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
41	98,2405	39.90	0,60	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
42	165,2557	42.51	0,63	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
43	90,7473	45.22	0,66	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
44	86,4241	48.08	0,69	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
45	81,6291	51.10	0,74	33.13	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
46	76,2636	54.34	0,79	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
47	70,1806	57.86	0,87	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
48	63,1424	61.77	0,98	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
49	54,7126	66.27	1,15	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
50	43,8651	71.84	1,49	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
51	93,7483	82.00	3,33	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)

Resistenza a taglio paratia = 1604,6708 [kN]

 $\Sigma W_i = 3138,2706$ [kN]

 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1130,8349$ [kN]

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	75 di 153

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 1744,1476 \text{ [kN]}$$

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

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	sforzò normale agente sul palo espresso in [kN] (positivo di compressione)
M _u	momento ultimo di riferimento espresso in [kNm]
N _u	sforzò 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
9,50	1 - SLU - STR	36,19	178,65	45,73	253,86	64,99	1.421
10,35	2 - SLU - GEO	36,19	245,98	49,82	252,42	51,13	1.026

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 = 42,68 cm

Y [m]	n° - Tipo	A _{sw} [cmq]	s [cm]	V _{Ed} [kN]	V _{Rd} [kN]	F _s	cotgθ
7,55	1 - SLU - STR	1,57	24,00	46,34	228,64	4.934	2,50
7,80	2 - SLU - GEO	1,57	24,00	54,34	228,64	4.207	2,50

Verifica tensioni

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	76 di 153

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

n° - Tipo	A_f [cmq]	σ_c [kg/cmq]	Y [m]	σ_f [kg/cmq]	Y [m]
3 - SLE - Rara	36,19	128,67	9,50	2990,94	9,45
4 - SLE - Frequente	36,19	124,87	9,45	2899,09	9,40
5 - SLE - Quasi permanente	36,19	123,74	9,40	2871,88	9,40

Verifica armatura paratia (Involuppo 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	10,35	36,19	245,98	49,82	252,42	51,13	1.026

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})
 $\cotg\theta$ inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	77 di 153

La verifica a taglio del palo è stata eseguita considerando una sezione quadrata equivalente di lato $B = 42,68$ cm

n° - Tipo	Y [m]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	V _{Ed} [kN]	V _{Rd} [kN]	FS	cotgθ
2 - SLU - GEO	7,80	1,57	24,00	54,34	228,64	4.207	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 _f	tensione nell'acciaio espressa in [kg/cmq]

A _f [cmq]	σ _c [kg/cmq]	cmb	σ _f [kg/cmq]	cmb
36,19	123,74	5	2990,94	3

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	78 di 153

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	SL 07 00 003	A	79 di 153

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

Tratto armatura 1

N°	N _u [kN]	M _u [kNm]
1	-1416,1753	0,0000
2	0,0000	247,0997
3	582,8489	307,7687
4	874,2734	329,2036
5	1165,6978	341,3690
6	1457,1223	348,7050
7	1748,5467	348,0948
8	2039,9712	337,3130
9	2331,3956	321,6175
10	2622,8201	303,8321
11	2914,2445	283,3899
12	3205,6690	259,7401
13	3497,0935	230,9458
14	3788,5179	197,6757
15	4079,9424	159,8227
16	4371,3668	0,0000
17	4371,3668	0,0000
18	4079,9424	-159,8227
19	3788,5179	-197,6757
20	3497,0935	-230,9458
21	3205,6690	-259,7401
22	2914,2445	-283,3899
23	2622,8201	-303,8321
24	2331,3956	-321,6175
25	2039,9712	-337,3130
26	1748,5467	-348,0948
27	1457,1223	-348,7050
28	1165,6978	-341,3690
29	874,2734	-329,2036
30	582,8489	-307,7687
31	0,0000	-247,0997
32	-1416,1753	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=124,00 [cm]	H=80,00 [cm]		
A _v =32,17 [cmq]	A _{rh} =28,15 [cmq]	Staffe ϕ 10/8	N _{bh} =2 - N _{bv} =2
M _h =52,98 [kNm]	M _{uh} =1474,56 [kNm]	FS=27.83	
T _h =105,97 [kN]	T _{Rh} =1802,23 [kN]	FS _r =17.01	cotg θ h=2.50

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	80 di 153

 $M_v=3,04$ [kNm]

 $M_{uv}=930,12$ [kNm]

 $FS=305.95$
 $T_v=12,16$ [kN]

 $T_R=1204,98$ [kN]

 $FS_{Tv}=99.09$
 $\cotg\theta_v=2.26$

10 CALCOLO PARATIA 1 E 2, PALO F 500 A SINGOLO PALO H = 3.75 M SECONDO TRATTO

Geometria paratia

 Tipo paratia: **Paratia di pali**

Altezza fuori terra	3,75	[m]
Profondità di infissione	5,05	[m]
Altezza totale della paratia	8,80	[m]
Lunghezza paratia	10,00	[m]
Numero di file di pali	1	
Interasse fra i pali della fila	0,50	[m]
Diametro dei pali	50,00	[cm]
Numero totale di pali	20	
Numero di pali per metro lineare	2.00	

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 [cm ²]
W	Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [cm ³]

N°	Y	Tipo	B	H	A	W
	[m]		[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ³]
1	0,00	Calcestruzzo	80,00	80,00	--	--

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	81 di 153

Geometria profilo terreno

Simbologia adottata e sistema di riferimento

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

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

Profilo di monte

N°	X [m]	Y [m]	A [°]
2	0,60	0,00	0.00
3	3,24	1,76	33.69
4	30,00	1,76	0.00

Profilo di valle

N°	X [m]	Y [m]	A [°]
1	-7,00	-3,59	0.00
2	-0,10	-3,59	0.00
3	0,00	-3,75	33.69

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_i 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_i [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

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	82 di 153

N°	Descrizione	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kg/cm ²]	ca [kg/cm ²]	Cesp	π [kg/cm ²]	
4	Unità 1 pr da > 15 m	19,000	19,000	44.00 0.00 0.00	29.33 0.00 0.00	0,000 0,000 0,000	0,000 0,000 0,000	1.70	0,000 0,000 0,000	CAR MIN MED

Descrizione stratigrafia

Simbologia adottata

- n° numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
 sp spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]
 kw costante di Winkler orizzontale espressa in [Kg/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/cm ² /cm]	K _{wV} [kg/cm ² /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/cm²]
 E Modulo elastico, espresso in [kg/cm²]
 Acciaio Tipo di acciaio
 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 tesoro/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

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	83 di 153

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 = 5,25	X _r = 13,25	Q _i = 14,40	Q _r = 14,40	
--------------------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	------------------------	--

Condizione n° 2 - Variabile da traffico - Treno LM71 (I_g=0) [Ψ₀=0.80 - Ψ₁=0.40 - Ψ₂=0.00]

Carico concentrato sul profilo	X = 7,25	F _x = 0,00	F _y = 61,38		
Carico concentrato sul profilo	X = 11,25	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
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

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	84 di 153

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 uniaassiale	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

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	85 di 153

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

Verifica Taglio

Sezione in c.a.

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

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

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	

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali	Aggressive
Armatura ad aderenza migliorata	

Verifica a fessurazione

Sensibilità delle armature	Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	w ₁ = 0.20 w ₂ = 0.30 w ₃ = 0.40
Metodo di calcolo aperture delle fessure	NTC 2018 - C4.1.2.2.4.5
Calcolo momento fessurazione	Apertura
Resistenza a trazione per	Flessione

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	86 di 153

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico	Rara	$\sigma_c < 0.60 f_{ck} - \sigma_f < 0.80 f_{yk}$
	Quasi permanente	$\sigma_c < 0.45 f_{ck} - \sigma_f < 1.00 f_{yk}$
	Frequente	$\sigma_c < 1.00 f_{ck} - \sigma_f < 1.00 f_{yk}$

Impostazioni di analisi

Analisi per Combinazioni di Carico.

Rottura del terreno:

Pressione passiva

Applicata diminuzione quota valle secondo NTC2018 - par 6.5.2.2

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

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.

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	87 di 153

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 75 elementi fuori terra e 101 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	3,75	[m]
Profondità di infissione	5,05	[m]
Altezza totale della paratia	8,80	[m]

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	1045	0	25.33	0.00
3	0,20	108	0	2090	0	25.33	0.00
4	0,30	162	0	3430	0	25.33	0.00
5	0,39	216	0	5709	0	25.33	0.00
6	0,49	269	0	9148	0	25.33	0.00
7	0,59	323	0	13513	0	25.33	0.00
8	0,69	377	0	18537	0	25.33	0.00
9	0,79	431	0	23951	0	25.33	0.00
10	0,89	485	0	29577	0	25.33	0.00
11	0,99	540	0	35316	0	25.33	0.00
12	1,09	629	0	41116	0	25.33	0.00
13	1,18	755	0	46713	0	25.33	0.00
14	1,28	877	0	47195	0	25.33	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	88 di 153

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
15	1,38	988	0	43277	0	25.33	0.00
16	1,48	1095	0	41008	0	25.33	0.00
17	1,58	1200	0	40332	0	25.33	0.00
18	1,68	1303	0	40307	0	25.33	0.00
19	1,78	1406	0	41302	0	25.33	0.00
20	1,88	1509	0	43873	0	25.33	0.00
21	1,97	1611	0	47394	0	25.33	0.00
22	2,07	1712	0	51280	0	25.33	0.00
23	2,17	1802	0	55586	0	25.33	0.00
24	2,27	1880	0	60318	0	25.33	0.00
25	2,37	1954	0	63219	0	25.33	0.00
26	2,47	2026	0	63276	0	25.33	0.00
27	2,57	2097	0	62756	0	25.33	0.00
28	2,66	2166	0	62644	0	25.33	0.00
29	2,76	2234	0	62800	0	25.33	0.00
30	2,86	2302	0	63139	0	25.33	0.00
31	2,96	2368	0	63859	0	25.33	0.00
32	3,06	2433	0	65976	0	25.33	0.00
33	3,16	2498	0	69414	0	25.33	0.00
34	3,26	2562	0	73220	0	25.33	0.00
35	3,36	2625	0	77278	0	25.33	0.00
36	3,45	2688	0	81663	0	25.33	0.00
37	3,55	2750	0	86365	0	25.33	0.00
38	3,65	2811	0	91415	0	25.33	0.00
39	3,75	2872	71	96940	1752	25.33	0.00
40	3,85	2934	133	103015	2797	25.33	0.00
41	3,95	2995	194	109566	3841	25.33	0.00
42	4,05	3057	251	93376	4905	25.33	0.00
43	4,15	3117	307	73322	5973	25.33	0.00
44	4,26	3178	363	73744	7042	25.33	0.00
45	4,36	3238	418	75820	8111	25.33	0.00
46	4,46	3297	473	78153	9180	25.33	0.00
47	4,56	3357	528	80579	10249	25.33	0.00
48	4,66	3416	584	83083	11319	25.33	0.00
49	4,76	3475	639	85704	12388	25.33	0.00
50	4,86	3534	694	88424	13457	25.33	0.00
51	4,96	3593	749	91234	14527	25.33	0.00
52	5,06	3651	804	94182	15596	25.33	0.00
53	5,16	3709	859	97212	16665	25.33	0.00
54	5,27	3767	915	95960	17735	25.33	0.00
55	5,37	3825	970	84968	18804	25.33	0.00
56	5,47	3883	1025	77278	19873	25.33	0.00
57	5,57	3941	1080	78323	20943	25.33	0.00
58	5,67	3998	1135	79369	22012	25.33	0.00
59	5,77	4055	1190	80417	23081	25.33	0.00
60	5,87	4113	1245	81465	24151	25.33	0.00
61	5,97	4170	1301	82514	25220	25.33	0.00
62	6,07	4227	1356	83564	26290	25.33	0.00
63	6,17	4440	1411	84614	27359	25.33	0.00
64	6,28	4668	1466	85665	28428	25.33	0.00
65	6,38	4741	1521	86717	29498	25.33	0.00
66	6,48	4802	1576	87770	30567	25.33	0.00
67	6,58	4848	1618	88565	31374	25.33	0.00
68	6,58	4769	1600	91247	32651	25.33	0.00
69	6,62	4586	1542	96245	34868	26.93	0.00
70	6,68	5089	1536	99289	36558	26.93	0.00
71	6,78	5772	1580	100335	37632	26.93	0.00
72	6,88	5974	1630	101538	38823	26.93	0.00
73	6,98	6029	1680	102786	40015	26.93	0.00
74	7,08	5998	1729	104048	41206	26.93	0.00
75	7,18	6048	1780	105310	42398	26.93	0.00
76	7,29	6096	1830	106573	43589	26.93	0.00
77	7,39	6141	1879	107837	44781	26.93	0.00
78	7,49	6111	1930	109101	45972	26.93	0.00
79	7,59	6152	1980	110366	47164	26.93	0.00
80	7,69	6194	2030	111632	48355	26.93	0.00
81	7,79	6164	2080	112899	49546	26.93	0.00
82	7,89	6202	2130	114165	50738	26.93	0.00
83	7,99	6239	2180	115410	51929	26.93	0.00
84	8,09	6273	2230	116610	53121	26.93	0.00
85	8,19	6247	2280	117790	54312	26.93	0.00
86	8,30	6223	2330	118970	55504	26.93	0.00
87	8,40	6311	2380	120150	56695	26.93	0.00
88	8,50	6342	2430	121331	57887	26.93	0.00
89	8,60	6318	2480	122512	59078	26.93	0.00
90	8,70	6346	2530	123694	60270	26.93	0.00
91	8,80	6328	2580	124920	61461	26.93	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	89 di 153

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	622	0	20.74	0.00
3	0,20	105	0	1245	0	20.74	0.00
4	0,30	158	0	1910	0	20.74	0.00
5	0,39	210	0	2862	0	20.74	0.00
6	0,49	263	0	4245	0	20.74	0.00
7	0,59	316	0	5964	0	20.74	0.00
8	0,69	368	0	7937	0	20.74	0.00
9	0,79	534	0	10083	0	20.74	0.00
10	0,89	734	0	12337	0	20.74	0.00
11	0,99	845	0	14655	0	20.74	0.00
12	1,09	943	0	17013	0	20.74	0.00
13	1,18	1037	0	19394	0	20.74	0.00
14	1,28	1127	0	21790	0	20.74	0.00
15	1,38	1214	0	24195	0	20.74	0.00
16	1,48	1298	0	26606	0	20.74	0.00
17	1,58	1380	0	28957	0	20.74	0.00
18	1,68	1459	0	29429	0	20.74	0.00
19	1,78	1536	0	28025	0	20.74	0.00
20	1,88	1611	0	27031	0	20.74	0.00
21	1,97	1684	0	26716	0	20.74	0.00
22	2,07	1756	0	26721	0	20.74	0.00
23	2,17	1826	0	26906	0	20.74	0.00
24	2,27	1895	0	27558	0	20.74	0.00
25	2,37	1962	0	28938	0	20.74	0.00
26	2,47	2029	0	30713	0	20.74	0.00
27	2,57	2094	0	32620	0	20.74	0.00
28	2,66	2159	0	34672	0	20.74	0.00
29	2,76	2222	0	36880	0	20.74	0.00
30	2,86	2285	0	39260	0	20.74	0.00
31	2,96	2347	0	41803	0	20.74	0.00
32	3,06	2409	0	43331	0	20.74	0.00
33	3,16	2470	0	43347	0	20.74	0.00
34	3,26	2530	0	43063	0	20.74	0.00
35	3,36	2590	0	42989	0	20.74	0.00
36	3,45	2650	0	43060	0	20.74	0.00
37	3,55	2709	0	43236	0	20.74	0.00
38	3,65	2767	0	43488	0	20.74	0.00
39	3,75	2826	72	44068	1126	20.74	0.00
40	3,85	2885	131	45455	1709	20.74	0.00
41	3,95	2944	190	47405	2291	20.74	0.00
42	4,05	3002	246	49468	2923	20.74	0.00
43	4,15	3060	300	51654	3559	20.74	0.00
44	4,26	3118	354	53955	4195	20.74	0.00
45	4,36	3176	408	56370	4832	20.74	0.00
46	4,46	3234	462	58935	5469	20.74	0.00
47	4,56	3291	516	61645	6106	20.74	0.00
48	4,66	3700	570	64518	6743	20.74	0.00
49	4,76	4495	624	67557	7380	20.74	0.00
50	4,86	5004	678	70785	8017	20.74	0.00
51	4,96	5073	731	72269	8654	20.74	0.00
52	5,06	5081	785	61021	9291	20.74	0.00
53	5,16	5092	839	50576	9928	20.74	0.00
54	5,27	5154	893	51824	10565	20.74	0.00
55	5,37	5216	947	53117	11202	20.74	0.00
56	5,47	5222	1001	54444	11839	20.74	0.00
57	5,57	5231	1054	55814	12476	20.74	0.00
58	5,67	5287	1108	57225	13113	20.74	0.00
59	5,77	5342	1162	58665	13750	20.74	0.00
60	5,87	5348	1216	60162	14387	20.74	0.00
61	5,97	5399	1270	61702	15024	20.74	0.00
62	6,07	5406	1324	63271	15661	20.74	0.00
63	6,17	5454	1378	64907	16298	20.74	0.00
64	6,28	5501	1431	63804	16935	20.74	0.00
65	6,38	5506	1485	57051	17572	20.74	0.00
66	6,48	5550	1539	52541	18209	20.74	0.00
67	6,58	5084	1580	53010	18690	20.74	0.00
68	6,58	5052	1564	54427	19375	20.74	0.00
69	6,62	5313	1515	57041	20538	22.12	0.00
70	6,68	5169	1514	58664	21461	22.12	0.00
71	6,78	5237	1557	59269	22092	22.12	0.00
72	6,88	5241	1606	59957	22791	22.12	0.00
73	6,98	5275	1655	60667	23491	22.12	0.00
74	7,08	5309	1705	61388	24190	22.12	0.00
75	7,18	5313	1754	62110	24890	22.12	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	90 di 153

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
76	7,29	5344	1803	62832	25589	22.12	0.00
77	7,39	5351	1852	63555	26288	22.12	0.00
78	7,49	5379	1902	64278	26988	22.12	0.00
79	7,59	5408	1951	65002	27687	22.12	0.00
80	7,69	5432	2000	65726	28387	22.12	0.00
81	7,79	5457	2050	66452	29086	22.12	0.00
82	7,89	5464	2099	67177	29786	22.12	0.00
83	7,99	5475	2148	67903	30485	22.12	0.00
84	8,09	5497	2197	68627	31185	22.12	0.00
85	8,19	5530	2247	69334	31884	22.12	0.00
86	8,30	5541	2296	70024	32584	22.12	0.00
87	8,40	5553	2345	70712	33283	22.12	0.00
88	8,50	5577	2395	71400	33983	22.12	0.00
89	8,60	5592	2444	72089	34682	22.12	0.00
90	8,70	5609	2493	72778	35381	22.12	0.00
91	8,80	5646	2542	73468	36081	22.12	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	41	0	804	0	25.33	0.00
3	0,20	83	0	1608	0	25.33	0.00
4	0,30	124	0	2639	0	25.33	0.00
5	0,39	166	0	4392	0	25.33	0.00
6	0,49	207	0	7037	0	25.33	0.00
7	0,59	249	0	10395	0	25.33	0.00
8	0,69	290	0	14259	0	25.33	0.00
9	0,79	332	0	18424	0	25.33	0.00
10	0,89	373	0	22752	0	25.33	0.00
11	0,99	415	0	27166	0	25.33	0.00
12	1,09	484	0	31627	0	25.33	0.00
13	1,18	580	0	35933	0	25.33	0.00
14	1,28	674	0	36304	0	25.33	0.00
15	1,38	760	0	33290	0	25.33	0.00
16	1,48	842	0	31545	0	25.33	0.00
17	1,58	923	0	31025	0	25.33	0.00
18	1,68	1003	0	31005	0	25.33	0.00
19	1,78	1082	0	31770	0	25.33	0.00
20	1,88	1160	0	33748	0	25.33	0.00
21	1,97	1239	0	36456	0	25.33	0.00
22	2,07	1317	0	39446	0	25.33	0.00
23	2,17	1386	0	42758	0	25.33	0.00
24	2,27	1446	0	45672	0	25.33	0.00
25	2,37	1503	0	46601	0	25.33	0.00
26	2,47	1558	0	46261	0	25.33	0.00
27	2,57	1613	0	46187	0	25.33	0.00
28	2,66	1666	0	46322	0	25.33	0.00
29	2,76	1719	0	46599	0	25.33	0.00
30	2,86	1771	0	46985	0	25.33	0.00
31	2,96	1822	0	48063	0	25.33	0.00
32	3,06	1872	0	50232	0	25.33	0.00
33	3,16	1922	0	52941	0	25.33	0.00
34	3,26	1971	0	55847	0	25.33	0.00
35	3,36	2019	0	58946	0	25.33	0.00
36	3,45	2067	0	62294	0	25.33	0.00
37	3,55	2115	0	65885	0	25.33	0.00
38	3,65	2162	0	69740	0	25.33	0.00
39	3,75	2210	55	73960	1348	25.33	0.00
40	3,85	2257	102	78601	2151	25.33	0.00
41	3,95	2304	150	76966	2955	25.33	0.00
42	4,05	2351	193	63533	3773	25.33	0.00
43	4,15	2398	236	54659	4595	25.33	0.00
44	4,26	2444	279	55951	5417	25.33	0.00
45	4,36	2491	321	57633	6239	25.33	0.00
46	4,46	2536	364	59410	7062	25.33	0.00
47	4,56	2582	406	61258	7884	25.33	0.00
48	4,66	2628	449	63165	8707	25.33	0.00
49	4,76	2673	491	65163	9529	25.33	0.00
50	4,86	2718	534	67236	10352	25.33	0.00
51	4,96	2763	576	69376	11174	25.33	0.00
52	5,06	2808	619	71622	11997	25.33	0.00
53	5,16	2853	661	73930	12819	25.33	0.00
54	5,27	2898	703	74446	13642	25.33	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	91 di 153

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
55	5,37	2942	746	66367	14465	25.33	0.00
56	5,47	2987	788	59337	15287	25.33	0.00
57	5,57	3031	831	60145	16110	25.33	0.00
58	5,67	3075	873	60953	16932	25.33	0.00
59	5,77	3120	916	61761	17755	25.33	0.00
60	5,87	3164	958	62570	18578	25.33	0.00
61	5,97	3208	1000	63379	19400	25.33	0.00
62	6,07	3251	1043	64189	20223	25.33	0.00
63	6,17	3331	1085	65000	21045	25.33	0.00
64	6,28	3489	1128	65811	21868	25.33	0.00
65	6,38	3613	1170	66622	22690	25.33	0.00
66	6,48	3660	1213	67434	23513	25.33	0.00
67	6,58	3695	1245	68047	24134	25.33	0.00
68	6,58	3635	1231	70106	25116	25.33	0.00
69	6,62	3495	1186	73939	26821	26.93	0.00
70	6,68	3443	1182	76278	28121	26.93	0.00
71	6,78	3857	1215	77085	28947	26.93	0.00
72	6,88	4450	1254	78012	29864	26.93	0.00
73	6,98	4602	1292	78975	30781	26.93	0.00
74	7,08	4579	1330	79948	31697	26.93	0.00
75	7,18	4618	1369	80922	32614	26.93	0.00
76	7,29	4656	1407	81896	33530	26.93	0.00
77	7,39	4691	1446	82870	34447	26.93	0.00
78	7,49	4668	1484	83845	35363	26.93	0.00
79	7,59	4700	1523	84821	36280	26.93	0.00
80	7,69	4733	1561	85796	37196	26.93	0.00
81	7,79	4710	1600	86773	38113	26.93	0.00
82	7,89	4740	1638	87749	39029	26.93	0.00
83	7,99	4769	1677	88712	39946	26.93	0.00
84	8,09	4795	1715	89641	40862	26.93	0.00
85	8,19	4776	1754	90550	41779	26.93	0.00
86	8,30	4757	1792	91460	42695	26.93	0.00
87	8,40	4826	1831	92369	43612	26.93	0.00
88	8,50	4851	1869	93279	44528	26.93	0.00
89	8,60	4832	1907	94189	45445	26.93	0.00
90	8,70	4854	1946	95100	46361	26.93	0.00
91	8,80	4840	1984	96014	47278	26.93	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	41	0	804	0	25.33	0.00
3	0,20	83	0	1608	0	25.33	0.00
4	0,30	124	0	2639	0	25.33	0.00
5	0,39	166	0	4392	0	25.33	0.00
6	0,49	207	0	7037	0	25.33	0.00
7	0,59	249	0	10395	0	25.33	0.00
8	0,69	290	0	14259	0	25.33	0.00
9	0,79	332	0	18424	0	25.33	0.00
10	0,89	373	0	22752	0	25.33	0.00
11	0,99	415	0	27166	0	25.33	0.00
12	1,09	484	0	31627	0	25.33	0.00
13	1,18	580	0	35933	0	25.33	0.00
14	1,28	674	0	36304	0	25.33	0.00
15	1,38	760	0	33290	0	25.33	0.00
16	1,48	842	0	31545	0	25.33	0.00
17	1,58	923	0	31025	0	25.33	0.00
18	1,68	1003	0	31005	0	25.33	0.00
19	1,78	1082	0	31770	0	25.33	0.00
20	1,88	1160	0	33748	0	25.33	0.00
21	1,97	1239	0	36456	0	25.33	0.00
22	2,07	1317	0	39446	0	25.33	0.00
23	2,17	1386	0	42758	0	25.33	0.00
24	2,27	1446	0	45672	0	25.33	0.00
25	2,37	1503	0	46601	0	25.33	0.00
26	2,47	1558	0	46261	0	25.33	0.00
27	2,57	1613	0	46187	0	25.33	0.00
28	2,66	1666	0	46322	0	25.33	0.00
29	2,76	1719	0	46599	0	25.33	0.00
30	2,86	1771	0	46985	0	25.33	0.00
31	2,96	1822	0	48063	0	25.33	0.00
32	3,06	1872	0	50232	0	25.33	0.00
33	3,16	1922	0	52941	0	25.33	0.00

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
34	3,26	1971	0	55847	0	25.33	0.00
35	3,36	2019	0	58946	0	25.33	0.00
36	3,45	2067	0	62294	0	25.33	0.00
37	3,55	2115	0	65885	0	25.33	0.00
38	3,65	2162	0	62234	0	25.33	0.00
39	3,75	2210	55	54490	1348	25.33	0.00
40	3,85	2257	102	52615	2151	25.33	0.00
41	3,95	2304	150	53389	2955	25.33	0.00
42	4,05	2351	193	54168	3773	25.33	0.00
43	4,15	2398	236	54951	4595	25.33	0.00
44	4,26	2444	279	55737	5417	25.33	0.00
45	4,36	2491	321	56571	6239	25.33	0.00
46	4,46	2536	364	57821	7062	25.33	0.00
47	4,56	2582	406	59550	7884	25.33	0.00
48	4,66	2628	449	61417	8707	25.33	0.00
49	4,76	2673	491	63367	9529	25.33	0.00
50	4,86	2718	534	65391	10352	25.33	0.00
51	4,96	2763	576	67486	11174	25.33	0.00
52	5,06	2808	619	67249	11997	25.33	0.00
53	5,16	2853	661	61471	12819	25.33	0.00
54	5,27	2898	703	57412	13642	25.33	0.00
55	5,37	2942	746	58228	14465	25.33	0.00
56	5,47	2987	788	59043	15287	25.33	0.00
57	5,57	3031	831	59860	16110	25.33	0.00
58	5,67	3075	873	60676	16932	25.33	0.00
59	5,77	3120	916	61493	17755	25.33	0.00
60	5,87	3164	958	62310	18578	25.33	0.00
61	5,97	3208	1000	63127	19400	25.33	0.00
62	6,07	3251	1043	63944	20223	25.33	0.00
63	6,17	3331	1085	64762	21045	25.33	0.00
64	6,28	3489	1128	65580	21868	25.33	0.00
65	6,38	3613	1170	66398	22690	25.33	0.00
66	6,48	3660	1213	67216	23513	25.33	0.00
67	6,58	3695	1245	67834	24134	25.33	0.00
68	6,58	3635	1231	69878	25116	25.33	0.00
69	6,62	3495	1186	73681	26821	26.93	0.00
70	6,68	3443	1182	76010	28121	26.93	0.00
71	6,78	3481	1215	76825	28947	26.93	0.00
72	6,88	3523	1254	77758	29864	26.93	0.00
73	6,98	3564	1292	78727	30781	26.93	0.00
74	7,08	3606	1330	79707	31697	26.93	0.00
75	7,18	3646	1369	80688	32614	26.93	0.00
76	7,29	3687	1407	81669	33530	26.93	0.00
77	7,39	3728	1446	82651	34447	26.93	0.00
78	7,49	3769	1484	83632	35363	26.93	0.00
79	7,59	3810	1523	84614	36280	26.93	0.00
80	7,69	3850	1561	85596	37196	26.93	0.00
81	7,79	4062	1600	86578	38113	26.93	0.00
82	7,89	4422	1638	87560	39029	26.93	0.00
83	7,99	4603	1677	88538	39946	26.93	0.00
84	8,09	4630	1715	89485	40862	26.93	0.00
85	8,19	4618	1754	90403	41779	26.93	0.00
86	8,30	4607	1792	91317	42695	26.93	0.00
87	8,40	4669	1831	92231	43612	26.93	0.00
88	8,50	4694	1869	93146	44528	26.93	0.00
89	8,60	4683	1907	94060	45445	26.93	0.00
90	8,70	4705	1946	94974	46361	26.93	0.00
91	8,80	4699	1984	95889	47278	26.93	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	41	0	804	0	25.33	0.00
3	0,20	83	0	1608	0	25.33	0.00
4	0,30	124	0	2639	0	25.33	0.00
5	0,39	166	0	4392	0	25.33	0.00
6	0,49	207	0	7037	0	25.33	0.00
7	0,59	249	0	10395	0	25.33	0.00
8	0,69	290	0	14259	0	25.33	0.00
9	0,79	332	0	18424	0	25.33	0.00
10	0,89	373	0	22752	0	25.33	0.00
11	0,99	415	0	27166	0	25.33	0.00
12	1,09	484	0	31627	0	25.33	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	93 di 153

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
13	1,18	580	0	35933	0	25.33	0.00
14	1,28	674	0	36304	0	25.33	0.00
15	1,38	760	0	33290	0	25.33	0.00
16	1,48	842	0	31545	0	25.33	0.00
17	1,58	923	0	31025	0	25.33	0.00
18	1,68	1003	0	31005	0	25.33	0.00
19	1,78	1082	0	31770	0	25.33	0.00
20	1,88	1160	0	33748	0	25.33	0.00
21	1,97	1239	0	36456	0	25.33	0.00
22	2,07	1317	0	39446	0	25.33	0.00
23	2,17	1386	0	42758	0	25.33	0.00
24	2,27	1446	0	45672	0	25.33	0.00
25	2,37	1503	0	46601	0	25.33	0.00
26	2,47	1558	0	46261	0	25.33	0.00
27	2,57	1613	0	46187	0	25.33	0.00
28	2,66	1666	0	46322	0	25.33	0.00
29	2,76	1719	0	46599	0	25.33	0.00
30	2,86	1771	0	46978	0	25.33	0.00
31	2,96	1822	0	47432	0	25.33	0.00
32	3,06	1872	0	47944	0	25.33	0.00
33	3,16	1922	0	48501	0	25.33	0.00
34	3,26	1971	0	49094	0	25.33	0.00
35	3,36	2019	0	49715	0	25.33	0.00
36	3,45	2067	0	50360	0	25.33	0.00
37	3,55	2115	0	51025	0	25.33	0.00
38	3,65	2162	0	51706	0	25.33	0.00
39	3,75	2210	55	52405	1348	25.33	0.00
40	3,85	2257	102	53124	2151	25.33	0.00
41	3,95	2304	150	53858	2955	25.33	0.00
42	4,05	2351	193	54600	3773	25.33	0.00
43	4,15	2398	236	55351	4595	25.33	0.00
44	4,26	2444	279	56108	5417	25.33	0.00
45	4,36	2491	321	56871	6239	25.33	0.00
46	4,46	2536	364	57640	7062	25.33	0.00
47	4,56	2582	406	58413	7884	25.33	0.00
48	4,66	2628	449	59191	8707	25.33	0.00
49	4,76	2673	491	59972	9529	25.33	0.00
50	4,86	2718	534	60756	10352	25.33	0.00
51	4,96	2763	576	61541	11174	25.33	0.00
52	5,06	2808	619	62326	11997	25.33	0.00
53	5,16	2853	661	63111	12819	25.33	0.00
54	5,27	2898	703	63896	13642	25.33	0.00
55	5,37	2942	746	64681	14465	25.33	0.00
56	5,47	2987	788	65466	15287	25.33	0.00
57	5,57	3031	831	66251	16110	25.33	0.00
58	5,67	3075	873	67036	16932	25.33	0.00
59	5,77	3120	916	67821	17755	25.33	0.00
60	5,87	3164	958	68606	18578	25.33	0.00
61	5,97	3208	1000	69391	19400	25.33	0.00
62	6,07	3251	1043	70176	20223	25.33	0.00
63	6,17	3331	1085	70961	21045	25.33	0.00
64	6,28	3489	1128	71746	21868	25.33	0.00
65	6,38	3613	1170	72531	22690	25.33	0.00
66	6,48	3660	1213	73316	23513	25.33	0.00
67	6,58	3695	1245	74101	24134	25.33	0.00
68	6,58	3635	1231	74886	25116	25.33	0.00
69	6,62	3495	1186	75671	26821	26.93	0.00
70	6,68	3443	1182	76456	28121	26.93	0.00
71	6,78	3481	1215	77241	28947	26.93	0.00
72	6,88	3523	1254	78026	29864	26.93	0.00
73	6,98	3564	1292	78811	30781	26.93	0.00
74	7,08	3606	1330	79596	31697	26.93	0.00
75	7,18	3646	1369	80381	32614	26.93	0.00
76	7,29	3687	1407	81166	33530	26.93	0.00
77	7,39	3728	1446	81951	34447	26.93	0.00
78	7,49	3769	1484	82736	35363	26.93	0.00
79	7,59	3810	1523	83521	36280	26.93	0.00
80	7,69	3850	1561	84306	37196	26.93	0.00
81	7,79	3890	1600	85091	38113	26.93	0.00
82	7,89	3929	1638	85876	39029	26.93	0.00
83	7,99	3969	1677	86661	39946	26.93	0.00
84	8,09	4009	1715	87446	40862	26.93	0.00
85	8,19	4049	1754	88231	41779	26.93	0.00
86	8,30	4088	1792	89016	42695	26.93	0.00
87	8,40	4128	1831	89801	43612	26.93	0.00
88	8,50	4167	1869	90586	44528	26.93	0.00
89	8,60	4206	1907	91371	45445	26.93	0.00
90	8,70	4245	1946	92156	46361	26.93	0.00
91	8,80	4285	1984	92941	47278	26.93	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	94 di 153

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	4,3568
20	0,95	4,6026
21	1,00	4,8888
22	1,05	5,2882
23	1,10	5,7359
24	1,15	6,3018
25	1,20	6,8621
26	1,25	7,4102
27	1,30	7,9419
28	1,35	8,4420
29	1,40	8,9348
30	1,45	9,4151
31	1,50	9,8915
32	1,55	10,3621
33	1,60	10,8303
34	1,65	11,2954
35	1,70	11,7590
36	1,75	12,2209
37	1,80	12,6817
38	1,85	13,1415
39	1,90	13,6006
40	1,95	14,0591
41	2,00	14,5147
42	2,05	14,9680
43	2,10	15,3951
44	2,15	15,8012
45	2,20	16,1745
46	2,25	16,5239
47	2,30	16,8625
48	2,35	17,1940
49	2,40	17,5211
50	2,45	17,8456
51	2,50	18,1658
52	2,55	18,4839
53	2,60	18,7980
54	2,65	19,1103
55	2,70	19,4187
56	2,75	19,7257
57	2,80	20,0291

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	95 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
58	2,85	20,3313
59	2,90	20,6301
60	2,95	20,9278
61	3,00	21,2224
62	3,05	21,5162
63	3,10	21,8070
64	3,15	22,0971
65	3,20	22,3844
66	3,25	22,6712
67	3,30	22,9553
68	3,35	23,2390
69	3,40	23,5202
70	3,45	23,8011
71	3,50	24,0796
72	3,55	24,3579
73	3,60	24,6340
74	3,65	24,9100
75	3,70	25,1853
76	3,75	25,4606
77	3,75	8,2749
3	3,85	0,0000
4	3,90	0,0000
5	3,95	0,0000
6	4,00	0,0000
7	4,05	0,0000
8	4,10	-25,6361
9	4,15	-30,5536
10	4,20	-35,4764
11	4,25	-40,3998
12	4,30	-45,3259
13	4,35	-50,2522
14	4,40	-55,1804
15	4,45	-58,0090
16	4,50	-56,4719
17	4,55	-54,9529
18	4,60	-53,4522
19	4,65	-51,9700
20	4,70	-50,5067
21	4,75	-49,0624
22	4,80	-47,6372
23	4,85	-46,2315
24	4,90	-44,8451
25	4,95	-43,4784
26	5,00	-42,1313
27	5,05	-40,8040
28	5,10	-39,4964
29	5,15	-38,2086
30	5,20	-36,9406
31	5,25	-35,6924
32	5,30	-34,4639
33	5,35	-33,2550
34	5,40	-32,0658
35	5,45	-30,8961
36	5,50	-29,7458
37	5,55	-28,6147
38	5,60	-27,5029
39	5,65	-26,4100
40	5,70	-25,3359
41	5,75	-24,2806
42	5,80	-23,2437
43	5,85	-22,2250
44	5,90	-21,2244
45	5,95	-20,2417
46	6,00	-19,2765
47	6,05	-18,3287
48	6,10	-17,3980
49	6,15	-16,4841
50	6,20	-15,5868
51	6,25	-14,7057
52	6,30	-13,8406
53	6,35	-12,9912
54	6,40	-12,1572
55	6,45	-11,3383
56	6,50	-10,5341
57	6,55	-9,7443
58	6,60	-18,4230
59	6,65	-25,5092
60	6,70	-23,1828
61	6,75	-20,8971
62	6,80	-18,6509

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	96 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
63	6,85	-16,4430
64	6,90	-14,2723
65	6,95	-12,1375
66	7,00	-10,0373
67	7,05	-7,9706
68	7,10	-5,9360
69	7,15	-3,9322
70	7,20	-1,9579
71	7,25	-0,0119
72	7,30	1,9072
73	7,35	3,8008
74	7,40	5,6700
75	7,45	7,5163
76	7,50	9,3409
77	7,55	11,1451
78	7,60	12,9302
79	7,65	14,6974
80	7,70	16,4479
81	7,75	18,1830
82	7,80	19,9038
83	7,85	21,6115
84	7,90	23,3072
85	7,95	24,9921
86	8,00	26,6671
87	8,05	28,3332
88	8,10	29,9915
89	8,15	31,6429
90	8,20	33,2882
91	8,25	34,9283
92	8,30	36,5640
93	8,35	38,1960
94	8,40	39,8249
95	8,45	41,4514
96	8,50	43,0760
97	8,55	44,6992
98	8,60	46,3214
99	8,65	47,9429
100	8,70	49,5641
101	8,75	51,1851
102	8,80	52,8061

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	3,5196
16	0,75	4,2911
17	0,80	5,0959
18	0,85	6,0252
19	0,90	6,8558
20	0,95	7,3685
21	1,00	7,8662
22	1,05	8,3219
23	1,10	8,7721
24	1,15	9,2090
25	1,20	9,6405
26	1,25	10,0606
27	1,30	10,4754
28	1,35	10,8803
29	1,40	11,2801
30	1,45	11,6712

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	97 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
31	1,50	12,0575
32	1,55	12,4364
33	1,60	12,8105
34	1,65	13,1781
35	1,70	13,5413
36	1,75	13,8988
37	1,80	14,2521
38	1,85	14,6005
39	1,90	14,9448
40	1,95	15,2850
41	2,00	15,6212
42	2,05	15,9538
43	2,10	16,2827
44	2,15	16,6086
45	2,20	16,9308
46	2,25	17,2505
47	2,30	17,5667
48	2,35	17,8806
49	2,40	18,1914
50	2,45	18,5002
51	2,50	18,8059
52	2,55	19,1100
53	2,60	19,4112
54	2,65	19,7110
55	2,70	20,0081
56	2,75	20,3040
57	2,80	20,5972
58	2,85	20,8896
59	2,90	21,1793
60	2,95	21,4684
61	3,00	21,7549
62	3,05	22,0408
63	3,10	22,3245
64	3,15	22,6077
65	3,20	22,8888
66	3,25	23,1694
67	3,30	23,4480
68	3,35	23,7262
69	3,40	24,0025
70	3,45	24,2786
71	3,50	24,5528
72	3,55	24,8269
73	3,60	25,0992
74	3,65	25,3714
75	3,70	25,6435
76	3,75	25,9156
77	3,75	14,8708
78	3,80	12,3109
7	4,05	0,0000
8	4,10	-3,7863
9	4,15	-6,6071
10	4,20	-9,4328
11	4,25	-12,2589
12	4,30	-15,0873
13	4,35	-17,9160
14	4,40	-20,7463
15	4,45	-23,5767
16	4,50	-26,4083
17	4,55	-29,2401
18	4,60	-30,7328
19	4,65	-31,9704
20	4,70	-31,7674
21	4,75	-31,2481
22	4,80	-31,7706
23	4,85	-32,5534
24	4,90	-34,8938
25	4,95	-37,6734
26	5,00	-40,6615
27	5,05	-43,7154
28	5,10	-46,7627
29	5,15	-49,8077
30	5,20	-52,6838
31	5,25	-55,4943
32	5,30	-58,3062
33	5,35	-61,1187
34	5,40	-64,1013
35	5,45	-62,6978
36	5,50	-60,6379
37	5,55	-58,6047
38	5,60	-56,5983

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	98 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
39	5,65	-54,6186
40	5,70	-52,6656
41	5,75	-50,7393
42	5,80	-48,8395
43	5,85	-46,9662
44	5,90	-45,1193
45	5,95	-43,2984
46	6,00	-41,5036
47	6,05	-39,7345
48	6,10	-37,9910
49	6,15	-36,2728
50	6,20	-34,5796
51	6,25	-32,9112
52	6,30	-31,2673
53	6,35	-29,6474
54	6,40	-28,0514
55	6,45	-26,4789
56	6,50	-24,9294
57	6,55	-23,4027
58	6,60	-44,9823
59	6,65	-63,4583
60	6,70	-58,9173
61	6,75	-54,4418
62	6,80	-50,0303
63	6,85	-45,6811
64	6,90	-41,3926
65	6,95	-37,1632
66	7,00	-32,9910
67	7,05	-28,8741
68	7,10	-24,8106
69	7,15	-20,7986
70	7,20	-16,8361
71	7,25	-12,9211
72	7,30	-9,0515
73	7,35	-5,2252
74	7,40	-1,4402
75	7,45	2,3056
76	7,50	6,0143
77	7,55	9,6881
78	7,60	13,3289
79	7,65	16,9389
80	7,70	20,5201
81	7,75	24,0746
82	7,80	27,6042
83	7,85	31,1110
84	7,90	34,5969
85	7,95	38,0637
86	8,00	41,5132
87	8,05	44,9473
88	8,10	48,3674
89	8,15	51,7753
90	8,20	55,1726
91	8,25	58,5605
92	8,30	61,9406
93	8,35	65,3141
94	8,40	68,6822
95	8,45	72,0459
96	8,50	75,4062
97	8,55	78,7641
98	8,60	82,1201
99	8,65	85,4750
100	8,70	88,8292
101	8,75	92,1831
102	8,80	95,5369

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

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	99 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
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	3,3514
20	0,95	3,5405
21	1,00	3,7607
22	1,05	4,0679
23	1,10	4,4122
24	1,15	4,8475
25	1,20	5,2785
26	1,25	5,7002
27	1,30	6,1092
28	1,35	6,4938
29	1,40	6,8729
30	1,45	7,2424
31	1,50	7,6089
32	1,55	7,9708
33	1,60	8,3310
34	1,65	8,6888
35	1,70	9,0454
36	1,75	9,4007
37	1,80	9,7552
38	1,85	10,1089
39	1,90	10,4620
40	1,95	10,8147
41	2,00	11,1652
42	2,05	11,5138
43	2,10	11,8424
44	2,15	12,1548
45	2,20	12,4419
46	2,25	12,7107
47	2,30	12,9711
48	2,35	13,2262
49	2,40	13,4778
50	2,45	13,7273
51	2,50	13,9737
52	2,55	14,2184
53	2,60	14,4600
54	2,65	14,7002
55	2,70	14,9375
56	2,75	15,1736
57	2,80	15,4070
58	2,85	15,6394
59	2,90	15,8693
60	2,95	16,0983
61	3,00	16,3250
62	3,05	16,5509
63	3,10	16,7746
64	3,15	16,9978
65	3,20	17,2188
66	3,25	17,4394
67	3,30	17,6579
68	3,35	17,8761
69	3,40	18,0924
70	3,45	18,3085
71	3,50	18,5227
72	3,55	18,7368
73	3,60	18,9492
74	3,65	19,1615
75	3,70	19,3733
76	3,75	19,5851
77	3,75	6,3653
3	3,85	0,0000
4	3,90	0,0000
5	3,95	0,0000
6	4,00	0,0000
7	4,05	0,0000
8	4,10	-19,7201
9	4,15	-23,5027
10	4,20	-27,2896
11	4,25	-31,0768

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	100 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
12	4,30	-34,8660
13	4,35	-38,6556
14	4,40	-42,4464
15	4,45	-44,6223
16	4,50	-43,4400
17	4,55	-42,2715
18	4,60	-41,1171
19	4,65	-39,9769
20	4,70	-38,8513
21	4,75	-37,7403
22	4,80	-36,6440
23	4,85	-35,5627
24	4,90	-34,4963
25	4,95	-33,4449
26	5,00	-32,4087
27	5,05	-31,3877
28	5,10	-30,3819
29	5,15	-29,3912
30	5,20	-28,4158
31	5,25	-27,4557
32	5,30	-26,5107
33	5,35	-25,5808
34	5,40	-24,6660
35	5,45	-23,7662
36	5,50	-22,8813
37	5,55	-22,0113
38	5,60	-21,1560
39	5,65	-20,3154
40	5,70	-19,4892
41	5,75	-18,6774
42	5,80	-17,8797
43	5,85	-17,0962
44	5,90	-16,3265
45	5,95	-15,5705
46	6,00	-14,8281
47	6,05	-14,0990
48	6,10	-13,3831
49	6,15	-12,6801
50	6,20	-11,9898
51	6,25	-11,3121
52	6,30	-10,6466
53	6,35	-9,9932
54	6,40	-9,3517
55	6,45	-8,7217
56	6,50	-8,1031
57	6,55	-7,4956
58	6,60	-6,8981
59	6,65	-6,3117
60	6,70	-5,7364
61	6,75	-5,1722
62	6,80	-4,6191
63	6,85	-4,0771
64	6,90	-3,5462
65	6,95	-3,0264
66	7,00	-2,5187
67	7,05	-2,0231
68	7,10	-1,5396
69	7,15	-1,0681
70	7,20	-0,6087
71	7,25	-0,1614
72	7,30	0,2839
73	7,35	0,7314
74	7,40	1,1809
75	7,45	1,6324
76	7,50	2,0859
77	7,55	2,5414
78	7,60	3,0000
79	7,65	3,4617
80	7,70	3,9264
81	7,75	4,3942
82	7,80	4,8651
83	7,85	5,3391
84	7,90	5,8162
85	7,95	6,2964
86	8,00	6,7797
87	8,05	7,2661
88	8,10	7,7556
89	8,15	8,2482
90	8,20	8,7439
91	8,25	9,2427

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	101 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
92	8,30	28,1262
93	8,35	29,3815
94	8,40	30,6345
95	8,45	31,8857
96	8,50	33,1354
97	8,55	34,3840
98	8,60	35,6318
99	8,65	36,8792
100	8,70	38,1262
101	8,75	39,3732
102	8,80	40,6201

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	3,3514
20	0,95	3,5405
21	1,00	3,7607
22	1,05	4,0679
23	1,10	4,4122
24	1,15	4,8475
25	1,20	5,2785
26	1,25	5,7002
27	1,30	6,1092
28	1,35	6,4938
29	1,40	6,8729
30	1,45	7,2424
31	1,50	7,6089
32	1,55	7,9708
33	1,60	8,3310
34	1,65	8,6888
35	1,70	9,0454
36	1,75	9,4007
37	1,80	9,7552
38	1,85	10,1089
39	1,90	10,4620
40	1,95	10,8147
41	2,00	11,1652
42	2,05	11,5138
43	2,10	11,8424
44	2,15	12,1548
45	2,20	12,4419
46	2,25	12,7107
47	2,30	12,9711
48	2,35	13,2262
49	2,40	13,4778
50	2,45	13,7273
51	2,50	13,9737
52	2,55	14,2184
53	2,60	14,4600
54	2,65	14,7002
55	2,70	14,9375
56	2,75	15,1736
57	2,80	15,4070
58	2,85	15,6394
59	2,90	15,8693

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	102 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
60	2,95	16,0983
61	3,00	16,3250
62	3,05	16,5509
63	3,10	16,7746
64	3,15	16,9978
65	3,20	17,2188
66	3,25	17,4394
67	3,30	17,6579
68	3,35	17,8761
69	3,40	18,0924
70	3,45	18,3085
71	3,50	18,5227
72	3,55	18,7368
73	3,60	18,9492
74	3,65	19,1615
75	3,70	19,3733
76	3,75	19,5851
77	3,75	6,3653
3	3,85	0,0000
4	3,90	0,0000
5	3,95	0,0000
6	4,00	0,0000
7	4,05	0,0000
8	4,10	-19,7201
9	4,15	-23,5027
10	4,20	-27,2896
11	4,25	-31,0768
12	4,30	-34,8660
13	4,35	-38,6556
14	4,40	-42,4464
15	4,45	-44,6223
16	4,50	-43,4400
17	4,55	-42,2715
18	4,60	-41,1171
19	4,65	-39,9769
20	4,70	-38,8513
21	4,75	-37,7403
22	4,80	-36,6440
23	4,85	-35,5627
24	4,90	-34,4963
25	4,95	-33,4449
26	5,00	-32,4087
27	5,05	-31,3877
28	5,10	-30,3819
29	5,15	-29,3912
30	5,20	-28,4158
31	5,25	-27,4557
32	5,30	-26,5107
33	5,35	-25,5808
34	5,40	-24,6660
35	5,45	-23,7662
36	5,50	-22,8813
37	5,55	-22,0113
38	5,60	-21,1560
39	5,65	-20,3154
40	5,70	-19,4892
41	5,75	-18,6774
42	5,80	-17,8797
43	5,85	-17,0962
44	5,90	-16,3265
45	5,95	-15,5705
46	6,00	-14,8281
47	6,05	-14,0990
48	6,10	-13,3831
49	6,15	-12,6801
50	6,20	-11,9898
51	6,25	-11,3121
52	6,30	-10,6466
53	6,35	-9,9932
54	6,40	-9,3517
55	6,45	-8,7217
56	6,50	-8,1031
57	6,55	-7,4956
58	6,60	-14,1715
59	6,65	-19,6224
60	6,70	-17,8329
61	6,75	-16,0747
62	6,80	-14,3468
63	6,85	-12,6485
64	6,90	-10,9787

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	103 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
65	6,95	-9,3365
66	7,00	-7,7210
67	7,05	-6,1312
68	7,10	-4,5661
69	7,15	-3,0248
70	7,20	-1,5061
71	7,25	-0,0092
72	7,30	1,4671
73	7,35	2,9237
74	7,40	4,3616
75	7,45	5,7818
76	7,50	7,1853
77	7,55	8,5732
78	7,60	9,9463
79	7,65	11,3057
80	7,70	12,6522
81	7,75	13,9869
82	7,80	15,3106
83	7,85	16,6242
84	7,90	17,9286
85	7,95	19,2247
86	8,00	20,5131
87	8,05	21,7948
88	8,10	23,0704
89	8,15	24,3407
90	8,20	25,6063
91	8,25	26,8680
92	8,30	28,1262
93	8,35	29,3815
94	8,40	30,6345
95	8,45	31,8857
96	8,50	33,1354
97	8,55	34,3840
98	8,60	35,6318
99	8,65	36,8792
100	8,70	38,1262
101	8,75	39,3732
102	8,80	40,6201

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	3,3514
20	0,95	3,5405
21	1,00	3,7607
22	1,05	4,0679
23	1,10	4,4122
24	1,15	4,8475
25	1,20	5,2785
26	1,25	5,7002
27	1,30	6,1092
28	1,35	6,4938
29	1,40	6,8729
30	1,45	7,2424
31	1,50	7,6089
32	1,55	7,9708

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	104 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
33	1,60	8,3310
34	1,65	8,6888
35	1,70	9,0454
36	1,75	9,4007
37	1,80	9,7552
38	1,85	10,1089
39	1,90	10,4620
40	1,95	10,8147
41	2,00	11,1652
42	2,05	11,5138
43	2,10	11,8424
44	2,15	12,1548
45	2,20	12,4419
46	2,25	12,7107
47	2,30	12,9711
48	2,35	13,2262
49	2,40	13,4778
50	2,45	13,7273
51	2,50	13,9737
52	2,55	14,2184
53	2,60	14,4600
54	2,65	14,7002
55	2,70	14,9375
56	2,75	15,1736
57	2,80	15,4070
58	2,85	15,6394
59	2,90	15,8693
60	2,95	16,0983
61	3,00	16,3250
62	3,05	16,5509
63	3,10	16,7746
64	3,15	16,9978
65	3,20	17,2188
66	3,25	17,4394
67	3,30	17,6579
68	3,35	17,8761
69	3,40	18,0924
70	3,45	18,3085
71	3,50	18,5227
72	3,55	18,7368
73	3,60	18,9492
74	3,65	19,1615
75	3,70	19,3733
76	3,75	19,5851
77	3,75	6,3653
3	3,85	0,0000
4	3,90	0,0000
5	3,95	0,0000
6	4,00	0,0000
7	4,05	0,0000
8	4,10	-19,7201
9	4,15	-23,5027
10	4,20	-27,2896
11	4,25	-31,0768
12	4,30	-34,8660
13	4,35	-38,6556
14	4,40	-42,4464
15	4,45	-44,6223
16	4,50	-43,4400
17	4,55	-42,2715
18	4,60	-41,1171
19	4,65	-39,9769
20	4,70	-38,8513
21	4,75	-37,7403
22	4,80	-36,6440
23	4,85	-35,5627
24	4,90	-34,4963
25	4,95	-33,4449
26	5,00	-32,4087
27	5,05	-31,3877
28	5,10	-30,3819
29	5,15	-29,3912
30	5,20	-28,4158
31	5,25	-27,4557
32	5,30	-26,5107
33	5,35	-25,5808
34	5,40	-24,6660
35	5,45	-23,7662
36	5,50	-22,8813
37	5,55	-22,0113

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	105 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
38	5,60	-21,1560
39	5,65	-20,3154
40	5,70	-19,4892
41	5,75	-18,6774
42	5,80	-17,8797
43	5,85	-17,0962
44	5,90	-16,3265
45	5,95	-15,5705
46	6,00	-14,8281
47	6,05	-14,0990
48	6,10	-13,3831
49	6,15	-12,6801
50	6,20	-11,9898
51	6,25	-11,3121
52	6,30	-10,6466
53	6,35	-9,9932
54	6,40	-9,3517
55	6,45	-8,7217
56	6,50	-8,1031
57	6,55	-7,4956
58	6,60	-14,1715
59	6,65	-19,6224
60	6,70	-17,8329
61	6,75	-16,0747
62	6,80	-14,3468
63	6,85	-12,6485
64	6,90	-10,9787
65	6,95	-9,3365
66	7,00	-7,7210
67	7,05	-6,1312
68	7,10	-4,5661
69	7,15	-3,0248
70	7,20	-1,5061
71	7,25	-0,0092
72	7,30	1,4671
73	7,35	2,9237
74	7,40	4,3616
75	7,45	5,7818
76	7,50	7,1853
77	7,55	8,5732
78	7,60	9,9463
79	7,65	11,3057
80	7,70	12,6522
81	7,75	13,9869
82	7,80	15,3106
83	7,85	16,6242
84	7,90	17,9286
85	7,95	19,2247
86	8,00	20,5131
87	8,05	21,7948
88	8,10	23,0704
89	8,15	24,3407
90	8,20	25,6063
91	8,25	26,8680
92	8,30	28,1262
93	8,35	29,3815
94	8,40	30,6345
95	8,45	31,8857
96	8,50	33,1354
97	8,55	34,3840
98	8,60	35,6318
99	8,65	36,8792
100	8,70	38,1262
101	8,75	39,3732
102	8,80	40,6201

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]

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	106 di 153

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	48,12	2,56	--	--	--	--	-90,20	5,23	42,08	8,27
2	SLU - GEO	53,69	2,55	--	--	--	--	-120,84	5,76	67,16	8,33
3	SLE - Rara	37,02	2,56	--	--	--	--	-69,38	5,23	32,37	8,27
4	SLE - Frequente	37,02	2,56	--	--	--	--	-69,38	5,23	32,37	8,27
5	SLE - Quasi permanente	37,02	2,56	--	--	--	--	-69,38	5,23	32,37	8,27

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	107 di 153

Simbologia adottata

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

n°	Tipo	P _{NUL} [m]	P _{INV} [m]	C _{ROT} [m]	MP [%]	R/R _{MAX} [%]
1	SLU - STR	3,84	4,45	7,25	6,86	5,75
2	SLU - GEO	4,03	5,40	7,42	26,47	15,48
3	SLE - Rara	3,84	4,45	7,25	6,86	5,75
4	SLE - Frequente	3,84	4,45	7,25	6,86	5,74
5	SLE - Quasi permanente	3,84	4,45	7,25	6,86	5,74

Verifiche geotecniche

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
P _{P,med} , P _{P,min}	Portanza di punta media e minima, espressa in [kN]
P _{L,med} , P _{L,min}	Portanza laterale media e minima, espressa in [kN]
P _d	Portanza di progetto, espressa in [kN]
N	Sforzo normale alla base del palo, espressa in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto P _d /N)

n°	Tipo	P _{P,med} [kN]	P _{L,med} [kN]	P _{P,min} [kN]	P _{L,min} [kN]	P _d [kN]	N [kN]	FS

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	98,57	5,15	48,12	3,80	84,72	8,80	MAX
		0,00	0,00	-42,08	7,25	0,00	0,00	MIN
2	SLU - GEO	133,27	5,55	53,69	4,00	84,72	8,80	MAX
		0,00	0,00	-67,16	7,40	0,00	0,00	MIN
3	SLE - Rara	75,82	5,15	37,02	3,80	84,72	8,80	MAX
		0,00	0,00	-32,37	7,25	0,00	0,00	MIN

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	108 di 153

n°	Tipo	M [kNm]	Y _M [m]	T [kN]	Y _T [m]	N [kN]	Y _N [m]	
4	SLE - Frequente	75,82	5,15	37,02	3,80	84,72	8,80	MAX
		0,00	0,00	-32,37	7,25	0,00	0,00	MIN
5	SLE - Quasi permanente	75,82	5,15	37,02	3,80	84,72	8,80	MAX
		0,00	0,00	-32,37	7,25	0,00	0,00	MIN

Spostamenti massimi e minimi della paratia

Simbologia adottata

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

n°	Tipo	U [cm]	Y _U [m]	V [cm]	Y _V [m]	
1	SLU - STR	1,3575	0,00	0,0028	0,00	MAX
		-0,1025	8,80	0,0000	0,00	MIN
2	SLU - GEO	2,2354	0,00	0,0028	0,00	MAX
		-0,1854	8,80	0,0000	0,00	MIN
3	SLE - Rara	1,0442	0,00	0,0028	0,00	MAX
		-0,0788	8,80	0,0000	0,00	MIN
4	SLE - Frequente	1,0442	0,00	0,0028	0,00	MAX
		-0,0788	8,80	0,0000	0,00	MIN
5	SLE - Quasi permanente	1,0442	0,00	0,0028	0,00	MAX
		-0,0788	8,80	0,0000	0,00	MIN

Verifica a spostamento

Simbologia adottata

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

n°	Tipo	U _{lim} [cm]	U [cm]
1	SLU - STR	4,4000	1,3575
2	SLU - GEO	4,4000	2,2354
3	SLE - Rara	4,4000	1,0442
4	SLE - Frequente	4,4000	1,0442
5	SLE - Quasi permanente	4,4000	1,0442

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]

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	109 di 153

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	283,5492 5,80	929,4108 7,18	0,0000 0,00	0,0000 0,00	0,0000 0,00	0,0000 0,00	0,0000 0,00	852,0330	1507,3276	1.769	3.278

Stabilità globale

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
 Tipo Tipo della combinazione/fase
 (X_c; Y_c) Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
 R Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
 (X_v; Y_v) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
 (X_m; Y_m) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
 FS Coefficiente di sicurezza
 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	-0,88; 3,52	12,35	-10,99; -3,57	11,35; 1,76	2.072	1.100

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]

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	110 di 153

- 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 espresse in [kN]

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

Numero di strisce 51

Caratteristiche delle strisce

N°	Wi [kN]	α [°]	L [m]	ϕ [°]	c [kg/cm ²]	u [kg/cm ²]	(Ctn; Ctt) [kN]
1	2,3202	-53.24	0,73	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
2	6,9638	-49.96	0,68	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
3	11,1097	-46.88	0,64	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
4	14,8419	-43.97	0,61	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
5	18,2207	-41.20	0,58	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
6	21,2908	-38.54	0,56	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
7	24,0863	-35.97	0,54	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
8	26,6342	-33.49	0,53	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
9	28,9559	-31.08	0,51	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
10	31,0690	-28.72	0,50	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
11	32,9878	-26.42	0,49	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
12	34,7242	-24.17	0,48	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
13	36,2881	-21.95	0,47	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
14	37,6879	-19.77	0,47	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
15	38,9307	-17.61	0,46	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
16	40,0223	-15.48	0,46	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
17	40,9677	-13.38	0,45	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
18	41,7709	-11.29	0,45	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
19	42,4354	-9.22	0,45	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
20	42,9638	-7.15	0,44	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
21	43,3583	-5.10	0,44	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
22	43,6204	-3.06	0,44	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
23	43,7511	-1.02	0,44	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
24	43,7509	1.02	0,44	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
25	43,4678	3.06	0,44	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
26	72,8365	5.10	0,44	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
27	72,9206	7.14	0,44	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
28	74,6463	9.19	0,44	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
29	76,4078	11.24	0,45	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
30	78,0336	13.32	0,45	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
31	79,5203	15.41	0,45	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
32	80,8640	17.52	0,46	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
33	81,6553	19.66	0,46	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
34	80,4973	21.82	0,47	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
35	78,9650	24.02	0,48	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
36	77,2643	26.26	0,49	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
37	75,3858	28.54	0,50	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
38	81,2870	30.88	0,51	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
39	79,2202	33.27	0,52	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
40	76,7296	35.73	0,54	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
41	73,9989	38.26	0,56	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
42	141,5893	40.89	0,58	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
43	67,7077	43.63	0,60	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
44	64,0728	46.50	0,63	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
45	60,0415	49.54	0,67	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
46	55,5356	52.77	0,72	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
47	50,4407	56.27	0,79	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
48	44,5765	60.12	0,88	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
49	37,6256	64.51	1,01	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
50	28,9054	69.80	1,26	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
51	86,6654	77.10	1,96	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	111 di 153

 $R_{resistenza} a\ taglio\ paratia = 0,0000\ [kN]$
 $\Sigma W_i = 2669,6130\ [kN]$
 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 722,4129\ [kN]$
 $\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 1496,8195\ [kN]$
 $\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 0,0000\ [kN]$

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
5,10	1 - SLU - STR	12,06	49,29	24,55	100,06	49,85	2.030
5,55	2 - SLU - GEO	12,06	66,63	26,72	98,38	39,45	1.476

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})
$\cotg\theta$	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 $B = 42,68\ cm$

Y [m]	n° - Tipo	A_{sw} [cmq]	s [cm]	V_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	F_s	$\cotg\theta$
------------	------------------	-------------------	-------------	------------------	------------------	-------	---------------

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	112 di 153

Y [m]	n° - Tipo	A _{sw} [cmq]	s [cm]	V _{Ed} [kN]	V _{Rd} [kN]	FS	cotgθ
3,80	1 - SLU - STR	1,57	24,00	24,06	228,64	9.503	2,50
7,40	2 - SLU - GEO	1,57	24,00	-33,58	228,64	6.809	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 _f	tensione nell'acciaio espressa in [kg/cmq]

n° - Tipo	A _f [cmq]	σ _c [kg/cmq]	Y [m]	σ _f [kg/cmq]	Y [m]
3 - SLE - Rara	12,06	62,64	5,10	2109,82	5,10
4 - SLE - Frequente	12,06	62,64	5,10	2109,82	5,10
5 - SLE - Quasi permanente	12,06	62,64	5,10	2109,82	5,10

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	Tipo	Y [m]	M [kNm]	M _f [kNm]	s [mm]	ε _{sm} [%]	W _{lim} [mm]	W _k [mm]
Paratia	SLE - Rara	5,15	37,91	52,12	0,000	0,0000	0,200	0,000
Paratia	SLE - Frequente	5,15	37,91	52,12	0,000	0,0000	0,300	0,000
Paratia	SLE - Quasi permanente	5,15	37,91	52,12	0,000	0,0000	0,200	0,000

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]

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	113 di 153

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	5,55	12,06	66,63	26,72	98,38	39,45	1.476

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})
 $\cotg\theta$ 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 $B = 42,68$ cm

n° - Tipo	Y [m]	A_{sw} [cmq]	s [cm]	V_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	F _S	$\cotg\theta$
2 - SLU - GEO	7,40	1,57	24,00	-33,58	228,64	6.809	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_f tensione nell'acciaio espressa in [kg/cmq]

A_f [cmq]	σ_c [kg/cmq]	cmb	σ_f [kg/cmq]	cmb
12,06	62,64	5	2109,82	3

Verifica fessurazione

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	114 di 153

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 [kNm]	M _f [kNm]	s [mm]	ε _{sm} [%]	W _{lim} [mm]	W _k [mm]
Paratia	3 - SLE - Rara	5,15	37,91	52,12	0,000	0.0000	100,000	0,000

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	115 di 153

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	SL 07 00 003	A	116 di 153

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

Tratto armatura 1

N°	N _u [kN]	M _u [kNm]
1	-472,0584	0,0000
2	0,0000	91,9986
3	456,9667	165,9215
4	685,4500	192,3939
5	913,9333	209,3598
6	1142,4166	223,5571
7	1370,9000	234,2497
8	1599,3833	240,9336
9	1827,8666	237,7652
10	2056,3500	231,1960
11	2284,8333	221,5518
12	2513,3166	208,4608
13	2741,7999	191,6010
14	2970,2833	170,6986
15	3198,7666	145,5458
16	3427,2499	0,0000
17	3427,2499	0,0000
18	3198,7666	-145,5458
19	2970,2833	-170,6986
20	2741,7999	-191,6010
21	2513,3166	-208,4608
22	2284,8333	-221,5518
23	2056,3500	-231,1960
24	1827,8666	-237,7652
25	1599,3833	-240,9336
26	1370,9000	-234,2497
27	1142,4166	-223,5571
28	913,9333	-209,3598
29	685,4500	-192,3939
30	456,9667	-165,9215
31	0,0000	-91,9986
32	-472,0584	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 =13,42 [kNm]	M _{uh} =581,46 [kNm]	FS=43.32	
T _h =26,85 [kN]	T _{Rh} =819,15 [kN]	FS _r =30.51	cotg θ h=2.50

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	117 di 153

$M_v=1,96$ [kNm]

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

$FS=296.46$

$T_v=7,85$ [kN]

$T_R=819,15$ [kN]

$FS_{Tv}=104.41$

$\cotg\theta_v=2.50$

11 CALCOLO PARATIA 3 E 4, MICROPALO PERFORAZINE F 300 A SINGOLO PALO H = 2.62 M

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	$\epsilon_{cu} = 0.0035$ (0.35%)
Deformazione del calcestruzzo al limite elastoplastico	$\epsilon_{ck} = 0.0020$ (0.20%)
Deformazione ultima dell'acciaio	$\epsilon_{yu} = 0.0100$ (1.00%)
Deformazione dell'acciaio al limite elastico (R_s^* / E_s)	$\epsilon_{yk} = 0.0015$ (0.19%)

Legame costitutivo del calcestruzzo

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

Tratto parabolico: $0 \leq \epsilon_c \leq \epsilon_{ck}$

$$\sigma_c = \frac{R_c^* (2\epsilon_c \epsilon_{ck} - \epsilon_c^2)}{\epsilon_{ck}^2}$$

Tratto rettangolare: $\epsilon_{ck} < \epsilon_c \leq \epsilon_{cu}$

$$\sigma_c = R_c^*$$

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	118 di 153

Legame costitutivo dell'acciaio

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

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

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

Tratto armatura 1

N°	N _u [kN]	M _u [kNm]
1	-786,7641	0,0000
2	0,0000	146,1897
3	498,9274	215,5916
4	748,3911	236,8080
5	997,8548	254,9229
6	1247,3185	269,5820
7	1496,7822	274,9481
8	1746,2459	276,6408
9	1995,7096	269,2561
10	2245,1733	258,0637
11	2494,6370	244,0198
12	2744,1007	226,6498
13	2993,5645	205,5297
14	3243,0282	180,2931
15	3492,4919	150,6852
16	3741,9556	0,0000
17	3741,9556	0,0000
18	3492,4919	-150,6852
19	3243,0282	-180,2931
20	2993,5645	-205,5297
21	2744,1007	-226,6498
22	2494,6370	-244,0198
23	2245,1733	-258,0637
24	1995,7096	-269,2561
25	1746,2459	-276,6408
26	1496,7822	-274,9481
27	1247,3185	-269,5820
28	997,8548	-254,9229
29	748,3911	-236,8080
30	498,9274	-215,5916
31	0,0000	-146,1897
32	-786,7641	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

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	119 di 153

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 _h =16,08 [cmq]	Staffe ϕ 10/13	Nbh=2 - Nbv=2
M _h =22,83 [kNm]	M _{uh} =581,46 [kNm]	FS=25.47	
T _h =45,66 [kN]	T _{Rh} =819,15 [kN]	FS _r =17.94	cotg θ h=2.50
M _v =1,96 [kNm]	M _{uv} =581,46 [kNm]	FS=296.46	
T _v =7,85 [kN]	T _R =819,15 [kN]	FS _v =104.41	cotg θ v=2.50

12 CALCOLO PARATIA 3 E 4 - MICROPALI, PERFORAZIONE F 300 H = 2,62 M
Geometria paratia

 Tipo paratia: **Paratia di micropali**

Altezza fuori terra	2,62	[m]
Profondità di infissione	4,98	[m]
Altezza totale della paratia	7,60	[m]
Lunghezza paratia	10,00	[m]
Numero di file di micropali	1	
Interasse fra i micropali della fila	0,60	[m]
Diametro dei micropali	30,00	[cm]
Numero totale di micropali	17	
Numero di micropali per metro lineare	1.70	
Diametro esterno del tubolare	193,70	[mm]
Spessore del tubolare	10,00	[mm]

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]
---	---

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	120 di 153

 W Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [cm³]

N°	Y	Tipo	B	H	A	W
	[m]		[cm]	[cm]	[cmq]	[cm ³]
1	0,00	Calcestruzzo	60,00	60,00	--	--

Geometria profilo terreno

Simbologia adottata e sistema di riferimento

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

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

Profilo di monte

N°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
2	0,01	-0,20	-87,14
3	6,18	-0,20	0,00
4	24,00	-0,20	0,00

Profilo di valle

N°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	-7,00	-2,46	0,00
2	-0,10	-2,46	-87,14
3	0,00	-2,62	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/cm²]

 ca adesione terreno/paratia espressa in [kg/cm²]

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

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

 τ₁ tensione tangenziale minima e media lungo il tirante espresso in [kg/cm²]

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	γ _{sat}	φ	δ	c	ca	Cesp	τ ₁
		[kN/mc]	[kN/mc]	[°]	[°]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]		[kg/cm ²]

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	121 di 153

N°	Descrizione	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kg/cmq]	ca [kg/cmq]	Cesp	π [kg/cmq]	
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
- 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	5,00	0.00	0.00	1.44	1.44	Unità 1 pr da 0 a 5 m	Unità 1 pr da 0 a 5 m
2	10,00	0.00	0.00	6.66	6.66	Unità 1 pr da 5 a 15 m	Unità 1 pr da 5 a 15 m
3	5,00	0.00	0.00	12.14	12.14	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
- n Coeff. di omogeneizzazione acciaio-calcestruzzo

Descrizione	γ_{ds} [kN/mc]	Classe cls	Rck [kg/cmq]	E [kg/cmq]	Acciaio	n
Paratia	24,52	C32/40	408	343054	B450C	15.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	122 di 153

Descrizione	γ_{ds} [kN/mc]	Classe cls	Rck [kg/cm ²]	E [kg/cm ²]	Acciaio	n
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

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	

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

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 3 - SLE - Rara

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 4 - SLE - Frequente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 5 - SLE - Quasi permanente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Impostazioni di progetto

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	123 di 153

 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 uniaassiale	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 acciaio

$$V_{c,SM} = \frac{A_v f_{yk}}{\sqrt{3} \gamma_{M0}}$$

con:

	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 SL 07 00 003	REV. A

Av Area lorda sezione profilo

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali Aggressive

Impostazioni di analisi

Analisi per Combinazioni di Carico.

Rottura del terreno:

Pressione passiva

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

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.

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	125 di 153

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 52 elementi fuori terra e 100 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	2,62	[m]
Profondità di infissione	4,98	[m]
Altezza totale della paratia	7,60	[m]

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	26.93	0.00
2	0,10	6	0	12	0	26.93	0.00
3	0,20	16	0	332	0	26.93	0.00
4	0,30	49	0	1222	0	26.93	0.00
5	0,40	100	0	2396	0	26.93	0.00
6	0,50	150	0	3585	0	26.93	0.00
7	0,60	200	0	4773	0	26.93	0.00
8	0,71	250	0	5962	0	26.93	0.00
9	0,81	300	0	7151	0	26.93	0.00
10	0,91	350	0	8339	0	26.93	0.00
11	1,01	400	0	9528	0	26.93	0.00
12	1,11	450	0	10717	0	26.93	0.00
13	1,21	500	0	11906	0	26.93	0.00
14	1,31	550	0	13094	0	26.93	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	126 di 153

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
15	1,41	600	0	14283	0	26.93	0.00
16	1,51	649	0	15472	0	26.93	0.00
17	1,61	699	0	16661	0	26.93	0.00
18	1,71	749	0	17849	0	26.93	0.00
19	1,81	799	0	19038	0	26.93	0.00
20	1,91	849	0	20227	0	26.93	0.00
21	2,02	899	0	21416	0	26.93	0.00
22	2,12	949	0	22604	0	26.93	0.00
23	2,22	999	0	23793	0	26.93	0.00
24	2,32	1049	0	24982	0	26.93	0.00
25	2,42	1098	0	26171	0	26.93	0.00
26	2,52	1148	0	27359	0	26.93	0.00
27	2,62	1198	63	28545	1933	26.93	0.00
28	2,72	1248	119	29723	3089	26.93	0.00
29	2,82	1297	175	30898	4245	26.93	0.00
30	2,92	1346	226	32073	5416	26.93	0.00
31	3,02	1396	276	33248	6589	26.93	0.00
32	3,12	1445	325	34423	7763	26.93	0.00
33	3,22	1494	375	35598	8938	26.93	0.00
34	3,32	1543	424	36773	10113	26.93	0.00
35	3,42	1593	474	37948	11287	26.93	0.00
36	3,52	1642	523	39123	12462	26.93	0.00
37	3,62	1691	572	40298	13637	26.93	0.00
38	3,72	1741	622	41473	14812	26.93	0.00
39	3,82	1790	671	42648	15987	26.93	0.00
40	3,91	1839	720	43823	17162	26.93	0.00
41	4,01	1889	770	44998	18337	26.93	0.00
42	4,11	1938	819	46173	19512	26.93	0.00
43	4,21	1987	868	47348	20687	26.93	0.00
44	4,31	2037	918	48523	21862	26.93	0.00
45	4,41	2086	967	49698	23037	26.93	0.00
46	4,51	2135	1016	50872	24212	26.93	0.00
47	4,61	2185	1066	52047	25387	26.93	0.00
48	4,71	2234	1115	53222	26562	26.93	0.00
49	4,81	2283	1164	54397	27737	26.93	0.00
50	4,91	2329	1210	55483	28822	26.93	0.00
51	4,98	2314	1220	57639	30313	26.93	0.00
52	5,01	2199	1169	62031	32792	28.80	0.00
53	5,02	2132	1140	65099	34653	28.80	0.00
54	5,11	2165	1170	66071	35670	28.80	0.00
55	5,21	2207	1212	67378	36982	28.80	0.00
56	5,31	2251	1255	68718	38321	28.80	0.00
57	5,41	2295	1299	70058	39661	28.80	0.00
58	5,51	2339	1343	71397	41001	28.80	0.00
59	5,61	2382	1387	72737	42340	28.80	0.00
60	5,71	2426	1431	74076	43680	28.80	0.00
61	5,81	2471	1475	75416	45019	28.80	0.00
62	5,91	2514	1519	76756	46359	28.80	0.00
63	6,01	2558	1562	78095	47699	28.80	0.00
64	6,11	2602	1606	79435	49038	28.80	0.00
65	6,21	2646	1650	80775	50378	28.80	0.00
66	6,31	2690	1694	82114	51717	28.80	0.00
67	6,40	2734	1738	83454	53057	28.80	0.00
68	6,50	2778	1782	84793	54397	28.80	0.00
69	6,60	2821	1826	86133	55736	28.80	0.00
70	6,70	2865	1870	87473	57076	28.80	0.00
71	6,80	2909	1914	88812	58415	28.80	0.00
72	6,90	2953	1957	90152	59755	28.80	0.00
73	7,00	2997	2001	91491	61095	28.80	0.00
74	7,10	3041	2045	92831	62434	28.80	0.00
75	7,20	3085	2089	94171	63774	28.80	0.00
76	7,30	3129	2133	95510	65114	28.80	0.00
77	7,40	3173	2177	96850	66453	28.80	0.00
78	7,50	3216	2221	98189	67793	28.80	0.00
79	7,60	3260	2265	99529	69132	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	22.12	0.00
2	0,10	6	0	7	0	22.12	0.00
3	0,20	16	0	197	0	22.12	0.00
4	0,30	48	0	719	0	22.12	0.00
5	0,40	99	0	1407	0	22.12	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	127 di 153

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
6	0,50	148	0	2104	0	22.12	0.00
7	0,60	197	0	2802	0	22.12	0.00
8	0,71	247	0	3500	0	22.12	0.00
9	0,81	296	0	4198	0	22.12	0.00
10	0,91	345	0	4896	0	22.12	0.00
11	1,01	394	0	5594	0	22.12	0.00
12	1,11	443	0	6291	0	22.12	0.00
13	1,21	492	0	6989	0	22.12	0.00
14	1,31	542	0	7687	0	22.12	0.00
15	1,41	591	0	8385	0	22.12	0.00
16	1,51	640	0	9083	0	22.12	0.00
17	1,61	689	0	9781	0	22.12	0.00
18	1,71	738	0	10479	0	22.12	0.00
19	1,81	788	0	11176	0	22.12	0.00
20	1,91	837	0	11874	0	22.12	0.00
21	2,02	886	0	12572	0	22.12	0.00
22	2,12	935	0	13270	0	22.12	0.00
23	2,22	984	0	13968	0	22.12	0.00
24	2,32	1033	0	14666	0	22.12	0.00
25	2,42	1083	0	15364	0	22.12	0.00
26	2,52	1132	0	16061	0	22.12	0.00
27	2,62	1181	65	16757	1180	22.12	0.00
28	2,72	1230	119	17449	1838	22.12	0.00
29	2,82	1278	173	18139	2495	22.12	0.00
30	2,92	1327	223	18829	3180	22.12	0.00
31	3,02	1375	272	19518	3869	22.12	0.00
32	3,12	1424	321	20208	4558	22.12	0.00
33	3,22	1473	369	20898	5247	22.12	0.00
34	3,32	1521	418	21588	5937	22.12	0.00
35	3,42	1570	467	22277	6626	22.12	0.00
36	3,52	1618	515	22967	7316	22.12	0.00
37	3,62	1667	564	23657	8006	22.12	0.00
38	3,72	1716	613	24347	8696	22.12	0.00
39	3,82	1764	661	25036	9385	22.12	0.00
40	3,91	1813	710	25726	10075	22.12	0.00
41	4,01	1861	758	26416	10765	22.12	0.00
42	4,11	1910	807	27106	11455	22.12	0.00
43	4,21	1959	856	27795	12144	22.12	0.00
44	4,31	2007	904	28485	12834	22.12	0.00
45	4,41	2056	953	29175	13524	22.12	0.00
46	4,51	2104	1002	29865	14214	22.12	0.00
47	4,61	2153	1050	30554	14903	22.12	0.00
48	4,71	2202	1099	31244	15593	22.12	0.00
49	4,81	2250	1147	31934	16283	22.12	0.00
50	4,91	2295	1192	32571	16920	22.12	0.00
51	4,98	2282	1203	33730	17740	22.12	0.00
52	5,01	2180	1158	35994	19030	23.74	0.00
53	5,02	2123	1134	37584	20008	23.74	0.00
54	5,11	2155	1165	38146	20593	23.74	0.00
55	5,21	2198	1206	38901	21351	23.74	0.00
56	5,31	2241	1250	39674	22125	23.74	0.00
57	5,41	2285	1293	40448	22898	23.74	0.00
58	5,51	2328	1337	41221	23672	23.74	0.00
59	5,61	2372	1381	41994	24445	23.74	0.00
60	5,71	2416	1425	42768	25218	23.74	0.00
61	5,81	2459	1468	43541	25992	23.74	0.00
62	5,91	2503	1512	44315	26765	23.74	0.00
63	6,01	2547	1556	45088	27539	23.74	0.00
64	6,11	2591	1599	45861	28312	23.74	0.00
65	6,21	2634	1643	46635	29085	23.74	0.00
66	6,31	2678	1687	47408	29859	23.74	0.00
67	6,40	2722	1730	48182	30632	23.74	0.00
68	6,50	2765	1774	48955	31406	23.74	0.00
69	6,60	2809	1818	49729	32179	23.74	0.00
70	6,70	2853	1861	50502	32953	23.74	0.00
71	6,80	2896	1905	51275	33726	23.74	0.00
72	6,90	2940	1949	52049	34499	23.74	0.00
73	7,00	2984	1992	52822	35273	23.74	0.00
74	7,10	3027	2036	53596	36046	23.74	0.00
75	7,20	3071	2080	54369	36820	23.74	0.00
76	7,30	3115	2123	55142	37593	23.74	0.00
77	7,40	3159	2167	55916	38366	23.74	0.00
78	7,50	3202	2211	56689	39140	23.74	0.00
79	7,60	3246	2255	57463	39913	23.74	0.00

Combinazione n° 3 - SLE - Rara

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	128 di 153

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	26.93	0.00
2	0,10	5	0	9	0	26.93	0.00
3	0,20	13	0	256	0	26.93	0.00
4	0,30	38	0	940	0	26.93	0.00
5	0,40	77	0	1843	0	26.93	0.00
6	0,50	116	0	2757	0	26.93	0.00
7	0,60	154	0	3672	0	26.93	0.00
8	0,71	192	0	4586	0	26.93	0.00
9	0,81	231	0	5501	0	26.93	0.00
10	0,91	269	0	6415	0	26.93	0.00
11	1,01	308	0	7329	0	26.93	0.00
12	1,11	346	0	8244	0	26.93	0.00
13	1,21	384	0	9158	0	26.93	0.00
14	1,31	423	0	10073	0	26.93	0.00
15	1,41	461	0	10987	0	26.93	0.00
16	1,51	500	0	11901	0	26.93	0.00
17	1,61	538	0	12816	0	26.93	0.00
18	1,71	576	0	13730	0	26.93	0.00
19	1,81	615	0	14645	0	26.93	0.00
20	1,91	653	0	15559	0	26.93	0.00
21	2,02	691	0	16474	0	26.93	0.00
22	2,12	730	0	17388	0	26.93	0.00
23	2,22	768	0	18302	0	26.93	0.00
24	2,32	807	0	19217	0	26.93	0.00
25	2,42	845	0	20131	0	26.93	0.00
26	2,52	883	0	21046	0	26.93	0.00
27	2,62	922	49	21958	1487	26.93	0.00
28	2,72	960	91	22864	2376	26.93	0.00
29	2,82	998	134	23768	3265	26.93	0.00
30	2,92	1036	174	24672	4166	26.93	0.00
31	3,02	1073	212	25575	5068	26.93	0.00
32	3,12	1111	250	26479	5972	26.93	0.00
33	3,22	1149	288	27383	6875	26.93	0.00
34	3,32	1187	326	28287	7779	26.93	0.00
35	3,42	1225	364	29191	8683	26.93	0.00
36	3,52	1263	402	30094	9586	26.93	0.00
37	3,62	1301	440	30998	10490	26.93	0.00
38	3,72	1339	478	31902	11394	26.93	0.00
39	3,82	1377	516	32806	12298	26.93	0.00
40	3,91	1415	554	33710	13202	26.93	0.00
41	4,01	1453	592	34614	14105	26.93	0.00
42	4,11	1491	630	35517	15009	26.93	0.00
43	4,21	1529	668	36421	15913	26.93	0.00
44	4,31	1567	706	37325	16817	26.93	0.00
45	4,41	1605	744	38229	17721	26.93	0.00
46	4,51	1642	782	39133	18624	26.93	0.00
47	4,61	1680	820	40036	19528	26.93	0.00
48	4,71	1718	858	40940	20432	26.93	0.00
49	4,81	1756	896	41844	21336	26.93	0.00
50	4,91	1791	931	42679	22171	26.93	0.00
51	4,98	1780	939	44338	23317	26.93	0.00
52	5,01	1692	900	47716	25225	28.80	0.00
53	5,02	1640	877	50076	26656	28.80	0.00
54	5,11	1665	900	50824	27438	28.80	0.00
55	5,21	1698	932	51830	28448	28.80	0.00
56	5,31	1731	966	52860	29478	28.80	0.00
57	5,41	1765	999	53891	30508	28.80	0.00
58	5,51	1799	1033	54921	31539	28.80	0.00
59	5,61	1833	1067	55951	32569	28.80	0.00
60	5,71	1866	1101	56982	33600	28.80	0.00
61	5,81	1900	1134	58012	34630	28.80	0.00
62	5,91	1934	1168	59043	35661	28.80	0.00
63	6,01	1968	1202	60073	36691	28.80	0.00
64	6,11	2001	1236	61104	37722	28.80	0.00
65	6,21	2035	1269	62134	38752	28.80	0.00
66	6,31	2069	1303	63165	39783	28.80	0.00
67	6,40	2103	1337	64195	40813	28.80	0.00
68	6,50	2137	1371	65226	41844	28.80	0.00
69	6,60	2170	1404	66256	42874	28.80	0.00
70	6,70	2204	1438	67287	43905	28.80	0.00
71	6,80	2238	1472	68317	44935	28.80	0.00
72	6,90	2271	1506	69348	45965	28.80	0.00
73	7,00	2305	1539	70378	46996	28.80	0.00
74	7,10	2339	1573	71408	48026	28.80	0.00
75	7,20	2373	1607	72439	49057	28.80	0.00
76	7,30	2407	1641	73469	50087	28.80	0.00
77	7,40	2441	1674	74500	51118	28.80	0.00
78	7,50	2474	1708	75530	52148	28.80	0.00
79	7,60	2508	1742	76561	53179	28.80	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	129 di 153

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	26.93	0.00
2	0,10	5	0	9	0	26.93	0.00
3	0,20	13	0	256	0	26.93	0.00
4	0,30	38	0	940	0	26.93	0.00
5	0,40	77	0	1843	0	26.93	0.00
6	0,50	116	0	2757	0	26.93	0.00
7	0,60	154	0	3672	0	26.93	0.00
8	0,71	192	0	4586	0	26.93	0.00
9	0,81	231	0	5501	0	26.93	0.00
10	0,91	269	0	6415	0	26.93	0.00
11	1,01	308	0	7329	0	26.93	0.00
12	1,11	346	0	8244	0	26.93	0.00
13	1,21	384	0	9158	0	26.93	0.00
14	1,31	423	0	10073	0	26.93	0.00
15	1,41	461	0	10987	0	26.93	0.00
16	1,51	500	0	11901	0	26.93	0.00
17	1,61	538	0	12816	0	26.93	0.00
18	1,71	576	0	13730	0	26.93	0.00
19	1,81	615	0	14645	0	26.93	0.00
20	1,91	653	0	15559	0	26.93	0.00
21	2,02	691	0	16474	0	26.93	0.00
22	2,12	730	0	17388	0	26.93	0.00
23	2,22	768	0	18302	0	26.93	0.00
24	2,32	807	0	19217	0	26.93	0.00
25	2,42	845	0	20131	0	26.93	0.00
26	2,52	883	0	21046	0	26.93	0.00
27	2,62	922	49	21958	1487	26.93	0.00
28	2,72	960	91	22864	2376	26.93	0.00
29	2,82	998	134	23768	3265	26.93	0.00
30	2,92	1036	174	24672	4166	26.93	0.00
31	3,02	1073	212	25575	5068	26.93	0.00
32	3,12	1111	250	26479	5972	26.93	0.00
33	3,22	1149	288	27383	6875	26.93	0.00
34	3,32	1187	326	28287	7779	26.93	0.00
35	3,42	1225	364	29191	8683	26.93	0.00
36	3,52	1263	402	30094	9586	26.93	0.00
37	3,62	1301	440	30998	10490	26.93	0.00
38	3,72	1339	478	31902	11394	26.93	0.00
39	3,82	1377	516	32806	12298	26.93	0.00
40	3,91	1415	554	33710	13202	26.93	0.00
41	4,01	1453	592	34614	14105	26.93	0.00
42	4,11	1491	630	35517	15009	26.93	0.00
43	4,21	1529	668	36421	15913	26.93	0.00
44	4,31	1567	706	37325	16817	26.93	0.00
45	4,41	1605	744	38229	17721	26.93	0.00
46	4,51	1642	782	39133	18624	26.93	0.00
47	4,61	1680	820	40036	19528	26.93	0.00
48	4,71	1718	858	40940	20432	26.93	0.00
49	4,81	1756	896	41844	21336	26.93	0.00
50	4,91	1791	931	42679	22171	26.93	0.00
51	4,98	1780	939	44338	23317	26.93	0.00
52	5,01	1692	900	47716	25225	28.80	0.00
53	5,02	1640	877	50076	26656	28.80	0.00
54	5,11	1665	900	50824	27438	28.80	0.00
55	5,21	1698	932	51830	28448	28.80	0.00
56	5,31	1731	966	52860	29478	28.80	0.00
57	5,41	1765	999	53891	30508	28.80	0.00
58	5,51	1799	1033	54921	31539	28.80	0.00
59	5,61	1833	1067	55951	32569	28.80	0.00
60	5,71	1866	1101	56982	33600	28.80	0.00
61	5,81	1900	1134	58012	34630	28.80	0.00
62	5,91	1934	1168	59043	35661	28.80	0.00
63	6,01	1968	1202	60073	36691	28.80	0.00
64	6,11	2001	1236	61104	37722	28.80	0.00
65	6,21	2035	1269	62134	38752	28.80	0.00
66	6,31	2069	1303	63165	39783	28.80	0.00
67	6,40	2103	1337	64195	40813	28.80	0.00
68	6,50	2137	1371	65226	41844	28.80	0.00
69	6,60	2170	1404	66256	42874	28.80	0.00
70	6,70	2204	1438	67287	43905	28.80	0.00
71	6,80	2238	1472	68317	44935	28.80	0.00
72	6,90	2271	1506	69348	45965	28.80	0.00
73	7,00	2305	1539	70378	46996	28.80	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	130 di 153

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
74	7,10	2339	1573	71408	48026	28.80	0.00
75	7,20	2373	1607	72439	49057	28.80	0.00
76	7,30	2407	1641	73469	50087	28.80	0.00
77	7,40	2441	1674	74500	51118	28.80	0.00
78	7,50	2474	1708	75530	52148	28.80	0.00
79	7,60	2508	1742	76561	53179	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	26.93	0.00
2	0,10	5	0	9	0	26.93	0.00
3	0,20	13	0	256	0	26.93	0.00
4	0,30	38	0	940	0	26.93	0.00
5	0,40	77	0	1843	0	26.93	0.00
6	0,50	116	0	2757	0	26.93	0.00
7	0,60	154	0	3672	0	26.93	0.00
8	0,71	192	0	4586	0	26.93	0.00
9	0,81	231	0	5501	0	26.93	0.00
10	0,91	269	0	6415	0	26.93	0.00
11	1,01	308	0	7329	0	26.93	0.00
12	1,11	346	0	8244	0	26.93	0.00
13	1,21	384	0	9158	0	26.93	0.00
14	1,31	423	0	10073	0	26.93	0.00
15	1,41	461	0	10987	0	26.93	0.00
16	1,51	500	0	11901	0	26.93	0.00
17	1,61	538	0	12816	0	26.93	0.00
18	1,71	576	0	13730	0	26.93	0.00
19	1,81	615	0	14645	0	26.93	0.00
20	1,91	653	0	15559	0	26.93	0.00
21	2,02	691	0	16474	0	26.93	0.00
22	2,12	730	0	17388	0	26.93	0.00
23	2,22	768	0	18302	0	26.93	0.00
24	2,32	807	0	19217	0	26.93	0.00
25	2,42	845	0	20131	0	26.93	0.00
26	2,52	883	0	21046	0	26.93	0.00
27	2,62	922	49	21958	1487	26.93	0.00
28	2,72	960	91	22864	2376	26.93	0.00
29	2,82	998	134	23768	3265	26.93	0.00
30	2,92	1036	174	24672	4166	26.93	0.00
31	3,02	1073	212	25575	5068	26.93	0.00
32	3,12	1111	250	26479	5972	26.93	0.00
33	3,22	1149	288	27383	6875	26.93	0.00
34	3,32	1187	326	28287	7779	26.93	0.00
35	3,42	1225	364	29191	8683	26.93	0.00
36	3,52	1263	402	30094	9586	26.93	0.00
37	3,62	1301	440	30998	10490	26.93	0.00
38	3,72	1339	478	31902	11394	26.93	0.00
39	3,82	1377	516	32806	12298	26.93	0.00
40	3,91	1415	554	33710	13202	26.93	0.00
41	4,01	1453	592	34614	14105	26.93	0.00
42	4,11	1491	630	35517	15009	26.93	0.00
43	4,21	1529	668	36421	15913	26.93	0.00
44	4,31	1567	706	37325	16817	26.93	0.00
45	4,41	1605	744	38229	17721	26.93	0.00
46	4,51	1642	782	39133	18624	26.93	0.00
47	4,61	1680	820	40036	19528	26.93	0.00
48	4,71	1718	858	40940	20432	26.93	0.00
49	4,81	1756	896	41844	21336	26.93	0.00
50	4,91	1791	931	42679	22171	26.93	0.00
51	4,98	1780	939	44338	23317	26.93	0.00
52	5,01	1692	900	47716	25225	28.80	0.00
53	5,02	1640	877	50076	26656	28.80	0.00
54	5,11	1665	900	50824	27438	28.80	0.00
55	5,21	1698	932	51830	28448	28.80	0.00
56	5,31	1731	966	52860	29478	28.80	0.00
57	5,41	1765	999	53891	30508	28.80	0.00
58	5,51	1799	1033	54921	31539	28.80	0.00
59	5,61	1833	1067	55951	32569	28.80	0.00
60	5,71	1866	1101	56982	33600	28.80	0.00
61	5,81	1900	1134	58012	34630	28.80	0.00
62	5,91	1934	1168	59043	35661	28.80	0.00
63	6,01	1968	1202	60073	36691	28.80	0.00
64	6,11	2001	1236	61104	37722	28.80	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	131 di 153

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
65	6,21	2035	1269	62134	38752	28.80	0.00
66	6,31	2069	1303	63165	39783	28.80	0.00
67	6,40	2103	1337	64195	40813	28.80	0.00
68	6,50	2137	1371	65226	41844	28.80	0.00
69	6,60	2170	1404	66256	42874	28.80	0.00
70	6,70	2204	1438	67287	43905	28.80	0.00
71	6,80	2238	1472	68317	44935	28.80	0.00
72	6,90	2271	1506	69348	45965	28.80	0.00
73	7,00	2305	1539	70378	46996	28.80	0.00
74	7,10	2339	1573	71408	48026	28.80	0.00
75	7,20	2373	1607	72439	49057	28.80	0.00
76	7,30	2407	1641	73469	50087	28.80	0.00
77	7,40	2441	1674	74500	51118	28.80	0.00
78	7,50	2474	1708	75530	52148	28.80	0.00
79	7,60	2508	1742	76561	53179	28.80	0.00

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	0,0279
3	0,10	0,0558
4	0,15	0,0998
5	0,20	0,1437
6	0,25	0,2863
7	0,30	0,4288
8	0,35	0,6519
9	0,40	0,8750
10	0,45	1,0948
11	0,50	1,3146
12	0,55	1,5329
13	0,60	1,7513
14	0,66	1,9695
15	0,71	2,1878
16	0,76	2,4059
17	0,81	2,6241
18	0,86	2,8422
19	0,91	3,0604
20	0,96	3,2785
21	1,01	3,4966
22	1,06	3,7148
23	1,11	3,9329
24	1,16	4,1510
25	1,21	4,3691
26	1,26	4,5873
27	1,31	4,8054
28	1,36	5,0235
29	1,41	5,2417
30	1,46	5,4598
31	1,51	5,6779
32	1,56	5,8960
33	1,61	6,1142
34	1,66	6,3323
35	1,71	6,5504
36	1,76	6,7685
37	1,81	6,9867
38	1,86	7,2048
39	1,91	7,4229
40	1,97	7,6410

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	132 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
41	2,02	7,8592
42	2,07	8,0773
43	2,12	8,2954
44	2,17	8,5135
45	2,22	8,7317
46	2,27	8,9498
47	2,32	9,1679
48	2,37	9,3860
49	2,42	9,6042
50	2,47	9,8223
51	2,52	10,0404
52	2,57	10,2579
1	2,62	-8,4834
2	2,67	-13,9116
3	2,72	-18,5623
4	2,77	-17,9084
5	2,82	-17,2644
6	2,87	-16,6307
7	2,92	-16,0076
8	2,97	-15,3956
9	3,02	-14,7948
10	3,07	-14,2057
11	3,12	-13,6284
12	3,17	-13,0631
13	3,22	-12,5100
14	3,26	-11,9694
15	3,31	-11,4413
16	3,36	-10,9258
17	3,41	-10,4231
18	3,46	-9,9332
19	3,51	-9,4561
20	3,56	-8,9919
21	3,61	-8,5406
22	3,66	-8,1022
23	3,71	-7,6766
24	3,76	-7,2639
25	3,81	-6,8638
26	3,86	-6,4765
27	3,91	-6,1017
28	3,96	-5,7394
29	4,01	-5,3895
30	4,06	-5,0519
31	4,11	-4,7263
32	4,16	-4,4127
33	4,21	-4,1109
34	4,26	-3,8207
35	4,31	-3,5421
36	4,36	-3,2746
37	4,41	-3,0183
38	4,45	-2,7729
39	4,50	-2,5382
40	4,55	-2,3140
41	4,60	-2,1001
42	4,65	-1,8962
43	4,70	-1,7022
44	4,75	-1,5178
45	4,80	-1,3428
46	4,85	-1,1770
47	4,90	-1,0201
48	4,95	-0,8718
49	5,00	-2,0593
50	5,05	-2,7639
51	5,10	-2,1898
52	5,15	-1,6518
53	5,20	-1,1488
54	5,25	-0,6796
55	5,30	-0,2429
56	5,35	0,1625
57	5,40	0,5378
58	5,45	0,8844
59	5,50	1,2033
60	5,55	1,4958
61	5,60	1,7633
62	5,65	2,0067
63	5,70	2,2274
64	5,75	2,4264
65	5,80	2,6050
66	5,85	2,7642
67	5,90	2,9051
68	5,95	3,0288

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	133 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
69	6,00	3,1363
70	6,05	3,2286
71	6,10	3,3068
72	6,15	3,3717
73	6,20	3,4243
74	6,25	3,4654
75	6,30	3,4959
76	6,35	3,5166
77	6,40	3,5283
78	6,45	3,5317
79	6,50	3,5275
80	6,55	3,5165
81	6,60	3,4993
82	6,65	3,4764
83	6,70	3,4485
84	6,75	3,4161
85	6,80	3,3796
86	6,85	3,3397
87	6,90	3,2967
88	6,95	3,2510
89	7,00	3,2031
90	7,05	3,1532
91	7,10	3,1018
92	7,15	3,0490
93	7,20	2,9951
94	7,25	2,9404
95	7,30	2,8851
96	7,35	2,8292
97	7,40	2,7731
98	7,45	2,7168
99	7,50	2,6603
100	7,55	2,6038
101	7,60	2,5473

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,0000
2	0,05	0,0268
3	0,10	0,0535
4	0,15	0,0978
5	0,20	0,1420
6	0,25	0,2896
7	0,30	0,4372
8	0,35	0,6669
9	0,40	0,8966
10	0,45	1,1214
11	0,50	1,3463
12	0,55	1,5700
13	0,60	1,7936
14	0,66	2,0170
15	0,71	2,2405
16	0,76	2,4639
17	0,81	2,6873
18	0,86	2,9107
19	0,91	3,1341
20	0,96	3,3575
21	1,01	3,5809
22	1,06	3,8043
23	1,11	4,0276
24	1,16	4,2510
25	1,21	4,4744
26	1,26	4,6978
27	1,31	4,9212
28	1,36	5,1446
29	1,41	5,3679
30	1,46	5,5913
31	1,51	5,8147
32	1,56	6,0381
33	1,61	6,2615
34	1,66	6,4848
35	1,71	6,7082
36	1,76	6,9316
37	1,81	7,1550

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	134 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
38	1,86	7,3784
39	1,91	7,6018
40	1,97	7,8251
41	2,02	8,0485
42	2,07	8,2719
43	2,12	8,4953
44	2,17	8,7187
45	2,22	8,9420
46	2,27	9,1654
47	2,32	9,3888
48	2,37	9,6122
49	2,42	9,8356
50	2,47	10,0589
51	2,52	10,2823
52	2,57	10,5050
1	2,62	-0,8471
2	2,67	-3,8355
3	2,72	-6,8239
4	2,77	-9,8129
5	2,82	-12,8019
6	2,87	-15,9258
7	2,92	-18,6942
8	2,97	-17,9996
9	3,02	-17,3171
10	3,07	-16,6468
11	3,12	-15,9892
12	3,17	-15,3446
13	3,22	-14,7131
14	3,26	-14,0951
15	3,31	-13,4907
16	3,36	-12,9001
17	3,41	-12,3234
18	3,46	-11,7607
19	3,51	-11,2122
20	3,56	-10,6778
21	3,61	-10,1577
22	3,66	-9,6518
23	3,71	-9,1602
24	3,76	-8,6828
25	3,81	-8,2195
26	3,86	-7,7704
27	3,91	-7,3353
28	3,96	-6,9142
29	4,01	-6,5070
30	4,06	-6,1135
31	4,11	-5,7336
32	4,16	-5,3671
33	4,21	-5,0140
34	4,26	-4,6740
35	4,31	-4,3470
36	4,36	-4,0328
37	4,41	-3,7311
38	4,45	-3,4419
39	4,50	-3,1648
40	4,55	-2,8996
41	4,60	-2,6462
42	4,65	-2,4043
43	4,70	-2,1737
44	4,75	-1,9541
45	4,80	-1,7452
46	4,85	-1,5469
47	4,90	-1,3589
48	4,95	-1,1809
49	5,00	-2,8487
50	5,05	-3,9317
51	5,10	-3,2373
52	5,15	-2,5850
53	5,20	-1,9733
54	5,25	-1,4010
55	5,30	-0,8667
56	5,35	-0,3690
57	5,40	0,0934
58	5,45	0,5221
59	5,50	0,9183
60	5,55	1,2835
61	5,60	1,6191
62	5,65	1,9263
63	5,70	2,2066
64	5,75	2,4614
65	5,80	2,6918

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	135 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
66	5,85	2,8992
67	5,90	3,0849
68	5,95	3,2501
69	6,00	3,3960
70	6,05	3,5237
71	6,10	3,6345
72	6,15	3,7294
73	6,20	3,8095
74	6,25	3,8758
75	6,30	3,9294
76	6,35	3,9712
77	6,40	4,0020
78	6,45	4,0229
79	6,50	4,0346
80	6,55	4,0380
81	6,60	4,0339
82	6,65	4,0229
83	6,70	4,0057
84	6,75	3,9830
85	6,80	3,9555
86	6,85	3,9237
87	6,90	3,8881
88	6,95	3,8492
89	7,00	3,8076
90	7,05	3,7635
91	7,10	3,7175
92	7,15	3,6698
93	7,20	3,6208
94	7,25	3,5708
95	7,30	3,5200
96	7,35	3,4686
97	7,40	3,4168
98	7,45	3,3647
99	7,50	3,3125
100	7,55	3,2602
101	7,60	3,2079

Combinazione n° 3 - SLE - Rara

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,0000
2	0,05	0,0215
3	0,10	0,0430
4	0,15	0,0768
5	0,20	0,1106
6	0,25	0,2202
7	0,30	0,3299
8	0,35	0,5015
9	0,40	0,6731
10	0,45	0,8421
11	0,50	1,0112
12	0,55	1,1792
13	0,60	1,3472
14	0,66	1,5150
15	0,71	1,6829
16	0,76	1,8507
17	0,81	2,0185
18	0,86	2,1863
19	0,91	2,3541
20	0,96	2,5219
21	1,01	2,6897
22	1,06	2,8575
23	1,11	3,0253
24	1,16	3,1931
25	1,21	3,3609
26	1,26	3,5287
27	1,31	3,6965
28	1,36	3,8642
29	1,41	4,0320
30	1,46	4,1998
31	1,51	4,3676
32	1,56	4,5354
33	1,61	4,7032
34	1,66	4,8710

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	136 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
35	1,71	5,0388
36	1,76	5,2066
37	1,81	5,3744
38	1,86	5,5421
39	1,91	5,7099
40	1,97	5,8777
41	2,02	6,0455
42	2,07	6,2133
43	2,12	6,3811
44	2,17	6,5489
45	2,22	6,7167
46	2,27	6,8845
47	2,32	7,0522
48	2,37	7,2200
49	2,42	7,3878
50	2,47	7,5556
51	2,52	7,7234
52	2,57	7,8907
1	2,62	-6,5257
2	2,67	-10,7012
3	2,72	-14,2787
4	2,77	-13,7757
5	2,82	-13,2803
6	2,87	-12,7928
7	2,92	-12,3136
8	2,97	-11,8428
9	3,02	-11,3806
10	3,07	-10,9275
11	3,12	-10,4834
12	3,17	-10,0485
13	3,22	-9,6231
14	3,26	-9,2072
15	3,31	-8,8010
16	3,36	-8,4045
17	3,41	-8,0178
18	3,46	-7,6409
19	3,51	-7,2739
20	3,56	-6,9168
21	3,61	-6,5697
22	3,66	-6,2325
23	3,71	-5,9051
24	3,76	-5,5876
25	3,81	-5,2799
26	3,86	-4,9819
27	3,91	-4,6936
28	3,96	-4,4150
29	4,01	-4,1458
30	4,06	-3,8861
31	4,11	-3,6356
32	4,16	-3,3944
33	4,21	-3,1622
34	4,26	-2,9390
35	4,31	-2,7247
36	4,36	-2,5190
37	4,41	-2,3218
38	4,45	-2,1330
39	4,50	-1,9525
40	4,55	-1,7800
41	4,60	-1,6154
42	4,65	-1,4586
43	4,70	-1,3094
44	4,75	-1,1675
45	4,80	-1,0329
46	4,85	-0,9054
47	4,90	-0,7847
48	4,95	-0,6706
49	5,00	-1,5840
50	5,05	-2,1261
51	5,10	-1,6844
52	5,15	-1,2706
53	5,20	-0,8837
54	5,25	-0,5228
55	5,30	-0,1869
56	5,35	0,1250
57	5,40	0,4137
58	5,45	0,6803
59	5,50	0,9256
60	5,55	1,1507
61	5,60	1,3563
62	5,65	1,5436

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	137 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
63	5,70	1,7134
64	5,75	1,8665
65	5,80	2,0038
66	5,85	2,1263
67	5,90	2,2347
68	5,95	2,3298
69	6,00	2,4125
70	6,05	2,4836
71	6,10	2,5437
72	6,15	2,5936
73	6,20	2,6340
74	6,25	2,6657
75	6,30	2,6891
76	6,35	2,7051
77	6,40	2,7140
78	6,45	2,7167
79	6,50	2,7135
80	6,55	2,7050
81	6,60	2,6917
82	6,65	2,6741
83	6,70	2,6527
84	6,75	2,6277
85	6,80	2,5997
86	6,85	2,5690
87	6,90	2,5359
88	6,95	2,5008
89	7,00	2,4639
90	7,05	2,4256
91	7,10	2,3860
92	7,15	2,3454
93	7,20	2,3039
94	7,25	2,2618
95	7,30	2,2193
96	7,35	2,1763
97	7,40	2,1332
98	7,45	2,0898
99	7,50	2,0464
100	7,55	2,0029
101	7,60	1,9595

Combinazione n° 4 - SLE - Frequente

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,0000
2	0,05	0,0215
3	0,10	0,0430
4	0,15	0,0768
5	0,20	0,1106
6	0,25	0,2202
7	0,30	0,3299
8	0,35	0,5015
9	0,40	0,6731
10	0,45	0,8421
11	0,50	1,0112
12	0,55	1,1792
13	0,60	1,3472
14	0,66	1,5150
15	0,71	1,6829
16	0,76	1,8507
17	0,81	2,0185
18	0,86	2,1863
19	0,91	2,3541
20	0,96	2,5219
21	1,01	2,6897
22	1,06	2,8575
23	1,11	3,0253
24	1,16	3,1931
25	1,21	3,3609
26	1,26	3,5287
27	1,31	3,6965
28	1,36	3,8642
29	1,41	4,0320
30	1,46	4,1998
31	1,51	4,3676

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	138 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
32	1,56	4,5354
33	1,61	4,7032
34	1,66	4,8710
35	1,71	5,0388
36	1,76	5,2066
37	1,81	5,3744
38	1,86	5,5421
39	1,91	5,7099
40	1,97	5,8777
41	2,02	6,0455
42	2,07	6,2133
43	2,12	6,3811
44	2,17	6,5489
45	2,22	6,7167
46	2,27	6,8845
47	2,32	7,0522
48	2,37	7,2200
49	2,42	7,3878
50	2,47	7,5556
51	2,52	7,7234
52	2,57	7,8907
1	2,62	-6,5257
2	2,67	-10,7012
3	2,72	-14,2787
4	2,77	-13,7757
5	2,82	-13,2803
6	2,87	-12,7928
7	2,92	-12,3136
8	2,97	-11,8428
9	3,02	-11,3806
10	3,07	-10,9275
11	3,12	-10,4834
12	3,17	-10,0485
13	3,22	-9,6231
14	3,26	-9,2072
15	3,31	-8,8010
16	3,36	-8,4045
17	3,41	-8,0178
18	3,46	-7,6409
19	3,51	-7,2739
20	3,56	-6,9168
21	3,61	-6,5697
22	3,66	-6,2325
23	3,71	-5,9051
24	3,76	-5,5876
25	3,81	-5,2799
26	3,86	-4,9819
27	3,91	-4,6936
28	3,96	-4,4150
29	4,01	-4,1458
30	4,06	-3,8861
31	4,11	-3,6356
32	4,16	-3,3944
33	4,21	-3,1622
34	4,26	-2,9390
35	4,31	-2,7247
36	4,36	-2,5190
37	4,41	-2,3218
38	4,45	-2,1330
39	4,50	-1,9525
40	4,55	-1,7800
41	4,60	-1,6154
42	4,65	-1,4586
43	4,70	-1,3094
44	4,75	-1,1675
45	4,80	-1,0329
46	4,85	-0,9054
47	4,90	-0,7847
48	4,95	-0,6706
49	5,00	-1,5840
50	5,05	-2,1261
51	5,10	-1,6844
52	5,15	-1,2706
53	5,20	-0,8837
54	5,25	-0,5228
55	5,30	-0,1869
56	5,35	0,1250
57	5,40	0,4137
58	5,45	0,6803
59	5,50	0,9256

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	139 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
60	5,55	1,1507
61	5,60	1,3563
62	5,65	1,5436
63	5,70	1,7134
64	5,75	1,8665
65	5,80	2,0038
66	5,85	2,1263
67	5,90	2,2347
68	5,95	2,3298
69	6,00	2,4125
70	6,05	2,4836
71	6,10	2,5437
72	6,15	2,5936
73	6,20	2,6340
74	6,25	2,6657
75	6,30	2,6891
76	6,35	2,7051
77	6,40	2,7140
78	6,45	2,7167
79	6,50	2,7135
80	6,55	2,7050
81	6,60	2,6917
82	6,65	2,6741
83	6,70	2,6527
84	6,75	2,6277
85	6,80	2,5997
86	6,85	2,5690
87	6,90	2,5359
88	6,95	2,5008
89	7,00	2,4639
90	7,05	2,4256
91	7,10	2,3860
92	7,15	2,3454
93	7,20	2,3039
94	7,25	2,2618
95	7,30	2,2193
96	7,35	2,1763
97	7,40	2,1332
98	7,45	2,0898
99	7,50	2,0464
100	7,55	2,0029
101	7,60	1,9595

Combinazione n° 5 - SLE - Quasi permanente

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,0000
2	0,05	0,0215
3	0,10	0,0430
4	0,15	0,0768
5	0,20	0,1106
6	0,25	0,2202
7	0,30	0,3299
8	0,35	0,5015
9	0,40	0,6731
10	0,45	0,8421
11	0,50	1,0112
12	0,55	1,1792
13	0,60	1,3472
14	0,66	1,5150
15	0,71	1,6829
16	0,76	1,8507
17	0,81	2,0185
18	0,86	2,1863
19	0,91	2,3541
20	0,96	2,5219
21	1,01	2,6897
22	1,06	2,8575
23	1,11	3,0253
24	1,16	3,1931
25	1,21	3,3609
26	1,26	3,5287
27	1,31	3,6965
28	1,36	3,8642

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	140 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
29	1,41	4,0320
30	1,46	4,1998
31	1,51	4,3676
32	1,56	4,5354
33	1,61	4,7032
34	1,66	4,8710
35	1,71	5,0388
36	1,76	5,2066
37	1,81	5,3744
38	1,86	5,5421
39	1,91	5,7099
40	1,97	5,8777
41	2,02	6,0455
42	2,07	6,2133
43	2,12	6,3811
44	2,17	6,5489
45	2,22	6,7167
46	2,27	6,8845
47	2,32	7,0522
48	2,37	7,2200
49	2,42	7,3878
50	2,47	7,5556
51	2,52	7,7234
52	2,57	7,8907
1	2,62	-6,5257
2	2,67	-10,7012
3	2,72	-14,2787
4	2,77	-13,7757
5	2,82	-13,2803
6	2,87	-12,7928
7	2,92	-12,3136
8	2,97	-11,8428
9	3,02	-11,3806
10	3,07	-10,9275
11	3,12	-10,4834
12	3,17	-10,0485
13	3,22	-9,6231
14	3,26	-9,2072
15	3,31	-8,8010
16	3,36	-8,4045
17	3,41	-8,0178
18	3,46	-7,6409
19	3,51	-7,2739
20	3,56	-6,9168
21	3,61	-6,5697
22	3,66	-6,2325
23	3,71	-5,9051
24	3,76	-5,5876
25	3,81	-5,2799
26	3,86	-4,9819
27	3,91	-4,6936
28	3,96	-4,4150
29	4,01	-4,1458
30	4,06	-3,8861
31	4,11	-3,6356
32	4,16	-3,3944
33	4,21	-3,1622
34	4,26	-2,9390
35	4,31	-2,7247
36	4,36	-2,5190
37	4,41	-2,3218
38	4,45	-2,1330
39	4,50	-1,9525
40	4,55	-1,7800
41	4,60	-1,6154
42	4,65	-1,4586
43	4,70	-1,3094
44	4,75	-1,1675
45	4,80	-1,0329
46	4,85	-0,9054
47	4,90	-0,7847
48	4,95	-0,6706
49	5,00	-1,5840
50	5,05	-2,1261
51	5,10	-1,6844
52	5,15	-1,2706
53	5,20	-0,8837
54	5,25	-0,5228
55	5,30	-0,1869
56	5,35	0,1250

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	141 di 153

n°	Y [m]	P [kg/mq]
57	5,40	0,4137
58	5,45	0,6803
59	5,50	0,9256
60	5,55	1,1507
61	5,60	1,3563
62	5,65	1,5436
63	5,70	1,7134
64	5,75	1,8665
65	5,80	2,0038
66	5,85	2,1263
67	5,90	2,2347
68	5,95	2,3298
69	6,00	2,4125
70	6,05	2,4836
71	6,10	2,5437
72	6,15	2,5936
73	6,20	2,6340
74	6,25	2,6657
75	6,30	2,6891
76	6,35	2,7051
77	6,40	2,7140
78	6,45	2,7167
79	6,50	2,7135
80	6,55	2,7050
81	6,60	2,6917
82	6,65	2,6741
83	6,70	2,6527
84	6,75	2,6277
85	6,80	2,5997
86	6,85	2,5690
87	6,90	2,5359
88	6,95	2,5008
89	7,00	2,4639
90	7,05	2,4256
91	7,10	2,3860
92	7,15	2,3454
93	7,20	2,3039
94	7,25	2,2618
95	7,30	2,2193
96	7,35	2,1763
97	7,40	2,1332
98	7,45	2,0898
99	7,50	2,0464
100	7,55	2,0029
101	7,60	1,9595

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	12,69	1,81	--	--	--	--	-19,11	3,41	6,42	6,56

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	142 di 153

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]
2	SLU - GEO	13,00	1,81	--	--	--	--	-20,23	3,53	7,23	6,61
3	SLE - Rara	9,76	1,81	--	--	--	--	-14,70	3,41	4,94	6,56
4	SLE - Frequente	9,76	1,81	--	--	--	--	-14,70	3,41	4,94	6,56
5	SLE - Quasi permanente	9,76	1,81	--	--	--	--	-14,70	3,41	4,94	6,56

Simbologia adottata

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

n°	Tipo	P _{NUL} [m]	P _{INV} [m]	C _{ROT} [m]	MP [%]	R/R _{MAX} [%]
1	SLU - STR	2,62	2,72	5,33	1,98	1,12
2	SLU - GEO	2,62	2,92	5,39	5,94	2,14
3	SLE - Rara	2,62	2,72	5,33	1,98	1,12
4	SLE - Frequente	2,62	2,72	5,33	1,98	1,12
5	SLE - Quasi permanente	2,62	2,72	5,33	1,98	1,12

Verifiche geotecniche

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
P _{p,med} , P _{p,min}	Portanza di punta media e minima, espressa in [kN]
P _{L,med} , P _{L,min}	Portanza laterale media e minima, espressa in [kN]
P _d	Portanza di progetto, espressa in [kN]
N	Sforzo normale alla base del palo, espressa in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto P _d /N)

n°	Tipo	P _{p,med} [kN]	P _{L,med} [kN]	P _{p,min} [kN]	P _{L,min} [kN]	P _d [kN]	N [kN]	FS
----	------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	------------------------	-----------	----

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	Y _M	T	Y _T	N	Y _N
----	------	---	----------------	---	----------------	---	----------------

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	143 di 153

		[kNm]	[m]	[kN]	[m]	[kN]	[m]	
1	SLU - STR	15,66	3,56	12,69	2,62	22,39	7,60	MAX
		0,00	0,00	-6,42	5,30	0,00	0,00	MIN
2	SLU - GEO	17,31	3,61	13,00	2,62	22,39	7,60	MAX
		0,00	7,60	-7,23	5,35	0,00	0,00	MIN
3	SLE - Rara	12,05	3,56	9,76	2,62	22,39	7,60	MAX
		0,00	0,00	-4,94	5,30	0,00	0,00	MIN
4	SLE - Frequente	12,05	3,56	9,76	2,62	22,39	7,60	MAX
		0,00	0,00	-4,94	5,30	0,00	0,00	MIN
5	SLE - Quasi permanente	12,05	3,56	9,76	2,62	22,39	7,60	MAX
		0,00	0,00	-4,94	5,30	0,00	0,00	MIN

Spostamenti massimi e minimi della paratia

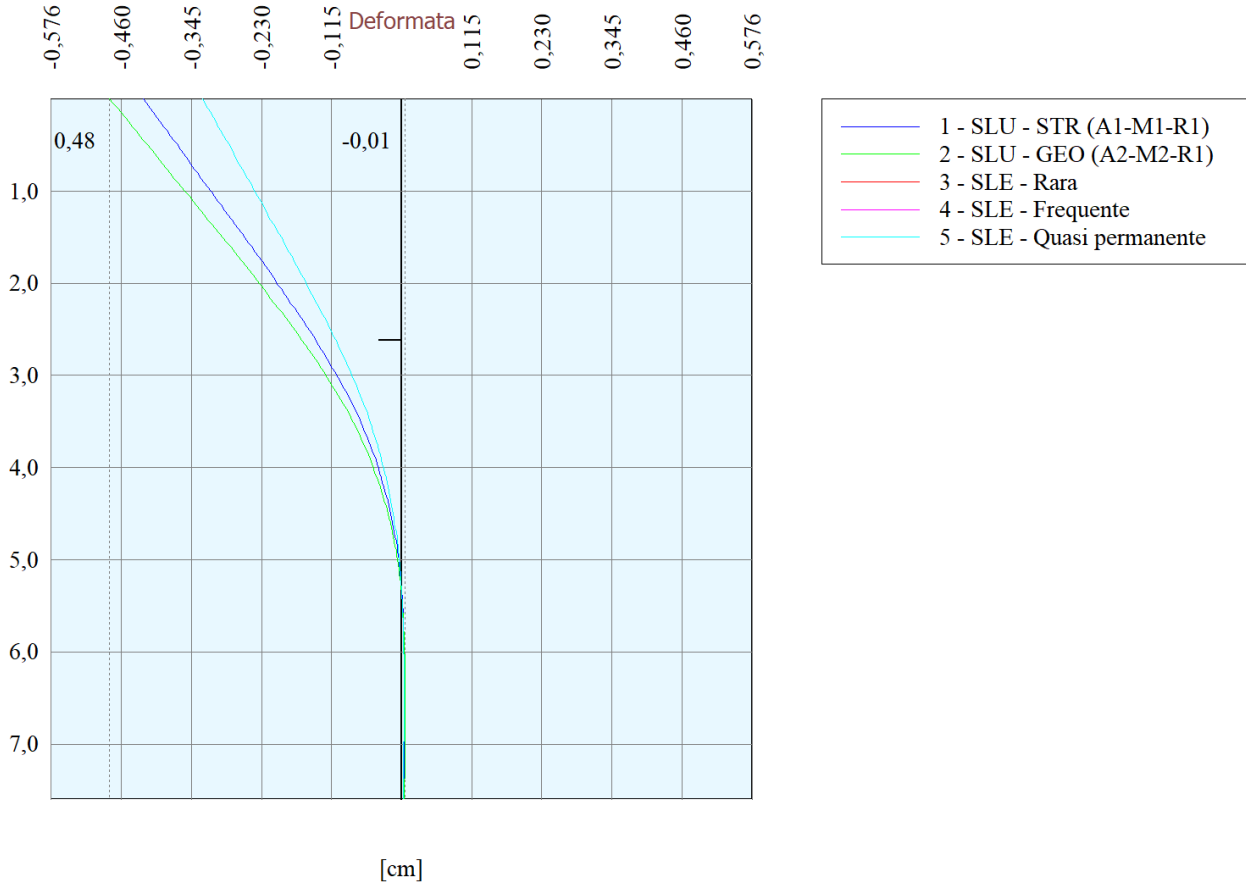
Simbologia adottata

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

n°	Tipo	U [cm]	Yu [m]	V [cm]	Yv [m]	
1	SLU - STR	0,4246	0,00	0,0021	0,00	MAX
		-0,0054	6,45	0,0000	0,00	MIN
2	SLU - GEO	0,4796	0,00	0,0021	0,00	MAX
		-0,0062	6,55	0,0000	0,00	MIN
3	SLE - Rara	0,3266	0,00	0,0021	0,00	MAX
		-0,0042	6,45	0,0000	0,00	MIN
4	SLE - Frequente	0,3266	0,00	0,0021	0,00	MAX
		-0,0042	6,45	0,0000	0,00	MIN
5	SLE - Quasi permanente	0,3266	0,00	0,0021	0,00	MAX
		-0,0042	6,45	0,0000	0,00	MIN

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	144 di 153



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	3,8000	0,4246
2	SLU - GEO	3,8000	0,4796
3	SLE - Rara	3,8000	0,3266
4	SLE - Frequente	3,8000	0,3266
5	SLE - Quasi permanente	3,8000	0,3266

Verifiche di corpo rigido

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
----	--------------------------------

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	145 di 153

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	116,4333 5,11	1017,9006 6,00	0,0000 0,00	0,0000 0,00	0,0000 0,00	0,0000 0,00	0,0000 0,00	289,8576	1626,3736	5.611	8.742

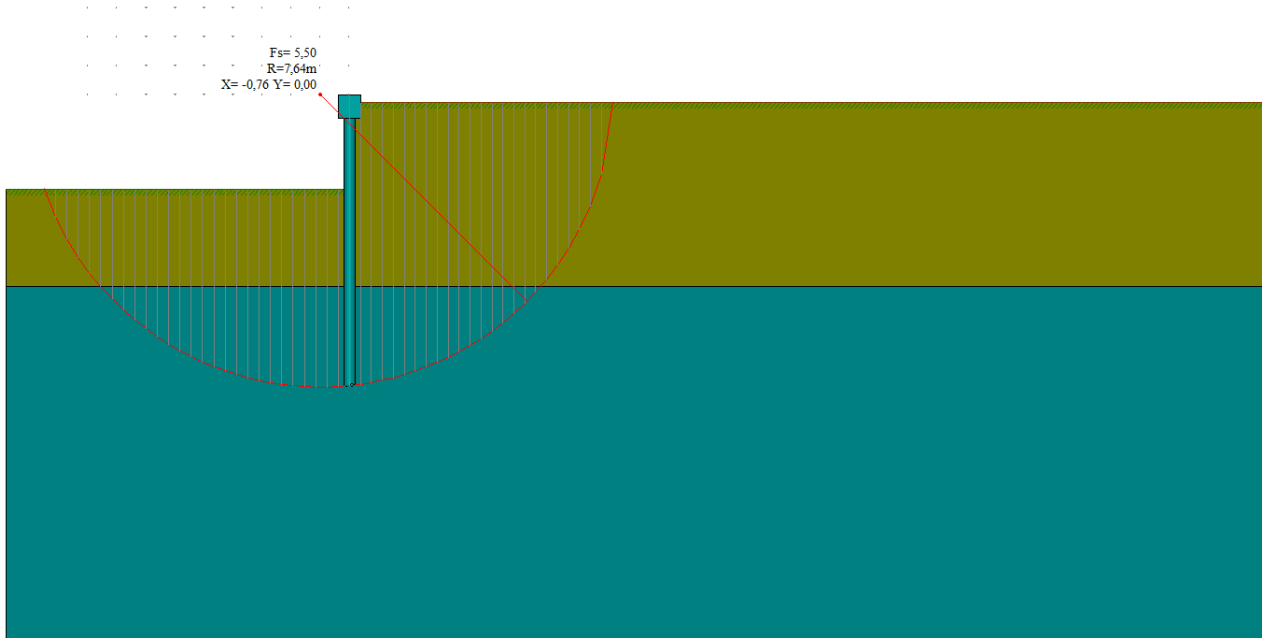
Stabilità globale

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
(X _c ; Y _c)	Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R	Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X _v ; Y _v)	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
(X _M ; Y _M)	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
FS	Coefficiente di sicurezza
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	-0,76; 0,00	7,64	-8,00; -2,44	6,88; -0,20	5.499	1.100



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 espresse in [kN]

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

Numero di strisce 51

Caratteristiche delle strisce

N°	Wi [kN]	α [°]	L [m]	ϕ [°]	c [kg/cm ²]	u [kg/cm ²]	(Ctn; Ctt) [kN]
1	1,9848	-68.36	0,80	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
2	5,7154	-62.91	0,65	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
3	8,6971	-58.35	0,56	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
4	11,2104	-54.33	0,51	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	147 di 153

N°	W _i [kN]	α [°]	L [m]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	(Ctn; Ctt) [kN]
5	13,3888	-50.67	0,47	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
6	15,3086	-47.28	0,44	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
7	17,0187	-44.09	0,41	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
8	18,5526	-41.07	0,39	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
9	19,9346	-38.18	0,38	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
10	21,1826	-35.41	0,36	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
11	22,3107	-32.72	0,35	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
12	23,3299	-30.12	0,34	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
13	24,2488	-27.58	0,33	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
14	25,0746	-25.10	0,33	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
15	25,8131	-22.67	0,32	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
16	26,4692	-20.28	0,32	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
17	27,0469	-17.93	0,31	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
18	27,5493	-15.60	0,31	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
19	27,9793	-13.31	0,30	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
20	28,3390	-11.03	0,30	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
21	28,6303	-8.78	0,30	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
22	28,8546	-6.54	0,30	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
23	29,0128	-4.30	0,30	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
24	29,1057	-2.08	0,30	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
25	29,1338	0.15	0,30	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
26	29,0972	2.37	0,30	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
27	28,8437	4.60	0,30	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
28	40,2191	6.79	0,29	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
29	39,9841	8.96	0,29	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
30	39,7073	11.15	0,29	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
31	39,3684	13.35	0,29	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
32	38,9659	15.57	0,30	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
33	38,4978	17.81	0,30	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
34	37,9618	20.09	0,31	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
35	37,3550	22.39	0,31	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
36	36,6739	24.74	0,32	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
37	35,9146	27.13	0,32	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
38	35,0719	29.58	0,33	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
39	34,1401	32.08	0,34	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
40	33,1116	34.66	0,35	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
41	31,9776	37.32	0,36	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
42	30,7265	40.07	0,37	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
43	29,3440	42.95	0,39	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
44	27,8110	45.96	0,41	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
45	26,1019	49.15	0,44	35.58	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
46	24,1805	52.56	0,47	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
47	21,9930	56.27	0,52	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
48	19,4524	60.38	0,58	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
49	16,3988	65.11	0,68	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
50	12,4568	70.96	0,88	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
51	5,0981	81.30	1,89	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)

Resistenza a taglio paratia = 0,0000 [kN]

 $\Sigma W_i = 1326,3451$ [kN]

 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 154,9266$ [kN]

 $\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 852,0105$ [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

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	148 di 153

- Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
 M momento flettente espresso in [kNm]
 N sforzo normale espresso in [kN] (positivo di compressione)
 Mu momento ultimo di riferimento espresso in [kNm]
 Nu sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kN]
 FS coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

Area della sezione del tubolare 57,71 [cmq]

Y [m]	n° - Tipo	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
3,56	1 - SLU - STR	9,21	6,17	148,09	99,21	16.071
3,61	2 - SLU - GEO	10,18	6,26	148,02	90,97	14.534

Verifica a taglio

Simbologia adottata

- n° numero d'ordine della sezione
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa, espressa in [m]
 Ved taglio agente sul palo, espresso in [kN]
 Vrd taglio resistente, espresso in [kN]
 FS coefficiente di sicurezza a taglio (V_{Rd}/V_{Ed})

 La verifica a taglio del micropalo è stata eseguita considerando una sezione anulare di area $A = 57,71$ cmq

Y [m]	n° - Tipo	Ved [kN]	Vrd [kN]	FS
2,62	1 - SLU - STR	7,47	909,08	121.743
2,62	2 - SLU - GEO	7,65	909,08	118.889

Verifica tensioni

Simbologia adottata

- n° numero d'ordine della sezione
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
 σ tensione nell'acciaio espressa in [kg/cm²]
 τ tensione tangenziale in [kg/cm²]
 σ_{id} tensione ideale espressa in [kg/cm²]

Area della sezione del tubolare 57,71 [cmq]

n° - Tipo	σ [kg/cm ²]	τ [kg/cm ²]	σ_{id} [kg/cm ²]	Y [m]
3 - SLE - Rara	297,61	0,42	297,61	3,56
4 - SLE - Frequente	297,61	0,42	297,61	3,56
5 - SLE - Quasi permanente	297,61	0,42	297,61	3,56

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	149 di 153

Verifica armatura paratia (Inviluppo sezioni critiche)

Verifica a flessione

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzo normale 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]
FS	coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

Area della sezione del tubolare 57,71 [cmq]

n° - Tipo	Y [m]	M [kNm]	N [kN]	M _u [kNm]	N _u [kN]	FS
2 - SLU - GEO	3,61	10,18	6,26	148,02	90,97	14.534

Verifica a taglio

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa, espressa in [m]
V _{Ed}	taglio agente sul palo, espresso in [kN]
V _{Rd}	taglio resistente, espresso in [kN]
FS	coefficiente di sicurezza a taglio (V _{Rd} /V _{Ed})

La verifica a taglio del micropalo è stata eseguita considerando una sezione anulare di area A = 57,71 cmq

n° - Tipo	Y [m]	V _{Ed} [kN]	V _{Rd} [kN]	FS
2 - SLU - GEO	2,62	7,65	909,08	118.889

Verifica tensioni

Simbologia adottata

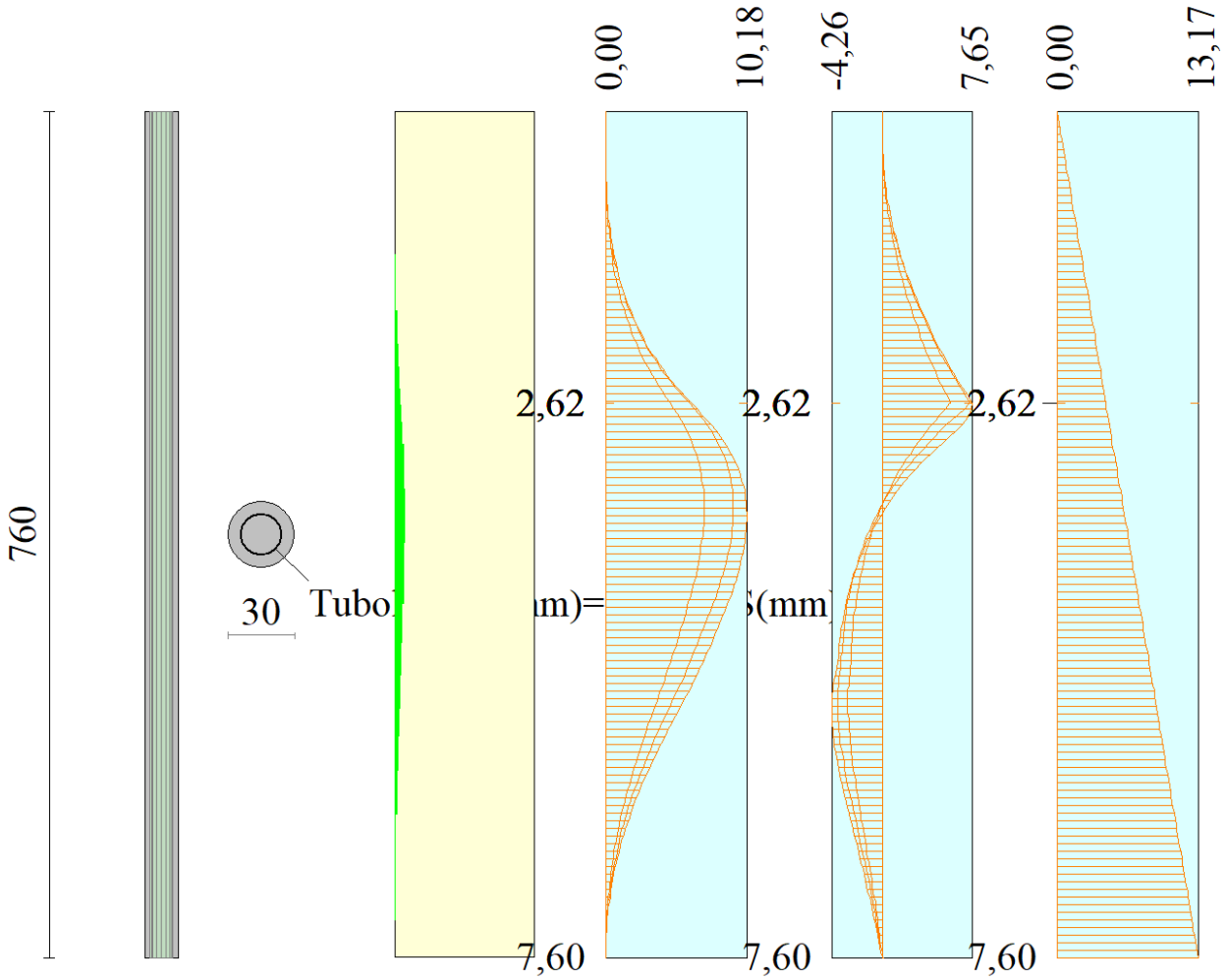
n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
σ _t	tensione nell'acciaio espressa in [kg/cm ²]
τ _t	tensione tangenziale in [kg/cm ²]
σ _{id}	tensione ideale espressa in [kg/cm ²]

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	150 di 153

Area della sezione del tubolare 57,71 [cmq]

σ_f	τ_f	σ_{td}	cmb
[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	
297,61	0,42	297,61	3



Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 07 00 003	A	151 di 153

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	SL 07 00 003	A	152 di 153

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

Tratto armatura 1

N°	N _u [kN]	M _u [kNm]
1	-2258,2588	0,0000
2	0,0000	147,2097
3	442,9504	151,1408
4	664,4255	148,1464
5	885,9007	141,8046
6	1107,3759	135,0337
7	1328,8511	127,8876
8	1550,3263	120,2676
9	1771,8014	111,9576
10	1993,2766	102,8473
11	2214,7518	92,7664
12	2436,2270	81,4642
13	2657,7022	68,6736
14	2879,1773	54,2159
15	3100,6525	38,6904
16	3322,1277	0,0000
17	3322,1277	0,0000
18	3100,6525	-38,6904
19	2879,1773	-54,2159
20	2657,7022	-68,6736
21	2436,2270	-81,4642
22	2214,7518	-92,7664
23	1993,2766	-102,8473
24	1771,8014	-111,9576
25	1550,3263	-120,2676
26	1328,8511	-127,8876
27	1107,3759	-135,0337
28	885,9007	-141,8046
29	664,4255	-148,1464
30	442,9504	-151,1408
31	0,0000	-147,2097
32	-2258,2588	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=60,00 [cm]	H=60,00 [cm]		
A _v =12,06 [cmq]	A _{rh} =8,04 [cmq]	Staffe ϕ 10/17	N _{bh} =2 - N _{bv} =2
M _h =4,68 [kNm]	M _{uh} =256,16 [kNm]	FS=54.74	
T _h =7,80 [kN]	T _{Rh} =463,71 [kN]	FS _r =59.45	cotg θ h=2.50

13 INCIDENZE

13.1 PARATIA 1 E 2, PALO F 500 A DOPPIO PALO H = 11.11 M – PRIMO TRATTO

Cordolo 90 kg/mc

Palo 168 kg/mc

13.2 PARATIA 1 E 2, PALO F 600 A SINGOLO PALO H = 6.11 M SECONDO TRATTO

Cordolo 105 kg/mc

Palo 80 kg/mc

13.3 PARATIA 3 E 4, MICROPALO PERFORAZINE F 300 A SINGOLO PALO H = 1.70 M

Cordolo 100 kg/mc