

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

Sottopassi Acciaierie di Verona  
SL04 - Sottopasso viabilità di collegamento aree Acciaierie di Verona pk  
158+271.50  
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 4 0 0 0 0 3 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	V. Reale	Gen. 2022	M. Rigo	Gen. 2022	C. Mazzocchi	Gen. 2022	A. Perego Gen. 2022

File: IN1A20D26CLSL0300004A

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 04 00 003	A	3 di 117

8.2	ANALISI DEI PALI.....	21
9	CALCOLO PARATIA 1 E 2 , DOPPIO PALO F 500 H LIBERA = 8.41 M – TIPO 2.....	24
10	CALCOLO PARATIA 1 E 2 , PALO F 500 H LIBERA = 3.41 M – TIPO 1.....	86
11	INCIDENZE.....	117
11.1	PARATIA 1 E 2 , DOPPIO PALO F 500 H LIBERA = 8.41 M – TIPO 2.....	117
11.2	PARATIA 1 E 2 , PALO F 500 H LIBERA = 3.41 M – TIPO 1.....	117

## 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).



	<b>LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA</b> <b>LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA</b> <b>NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST</b>					
	Relazione di calcolo opere provvisionali	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO SL 04 00 003	REV. A

## 2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO E NORMATIVA

- [1] Legge nr. 1086 del 05/11/1971 – Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- [2] Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018 – Norme Tecniche per le Costruzioni 2018;
- [3] Circolare n.7 del 21/01/2019 - Istruzioni per l'applicazione dell' "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018
- [4] UNI 11104: "Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità – Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1"
- [5] UNI EN 206-1:2014: "Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità"
- [6] UNI EN 1990:2006 - "Eurocodice - Criteri generali di progettazione strutturale."
- [7] UNI EN 1991-1-1: 2004 - "Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesì per unità di volume, pesì propri e sovraccarichi per gli edifici."
- [8] UNI EN 1991-1-3: 2004 - "Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve."
- [9] UNI EN 1991-1-4: 2005 - "Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento."
- [10] UNI EN 1991-1-5: 2004 - "Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche."
- [11] UNI EN 1991-1-6: 2005 - "Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-6: Azioni in generale - Azioni durante la costruzione."
- [12] UNI EN 1991-1-7: 2006 - "Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-7: Azioni in generale - Azioni eccezionali."
- [13] - UNI EN 1991-2: 2005 - "Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2: Carichi da traffico sui ponti."
- [14] UNI EN 1992-1-1, Eurocodice 2: "Progettazione delle strutture in calcestruzzo. Parte 1: regole generali e regole per gli edifici".
- [15] UNI EN 1992-2: "Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 2: Ponti di calcestruzzo - Progettazione e dettagli costruttivi."
- [16] Specifica RFI DTC INC PO SP IFS 001 A - Specifica per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario.
- [17] Specifica RFI DTC INC SP IFS 002 A - Specifica per la progettazione e l'esecuzione di cavalcavia e passerelle pedonali sulla sede ferroviaria.
- [18] Specifica RFI DTC INC PO SP IFS 003 A - Specifica per la verifica a fatica dei ponti ferroviari.
- [19] Specifica RFI DTC INC PO SP IFS 006 A - Specifica per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie.
- [20] UNI EN 1993-1-1:2005: Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici;
- [21] UNI EN 1993-2:2007: Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 2: Ponti;

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	6 di 117

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

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

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

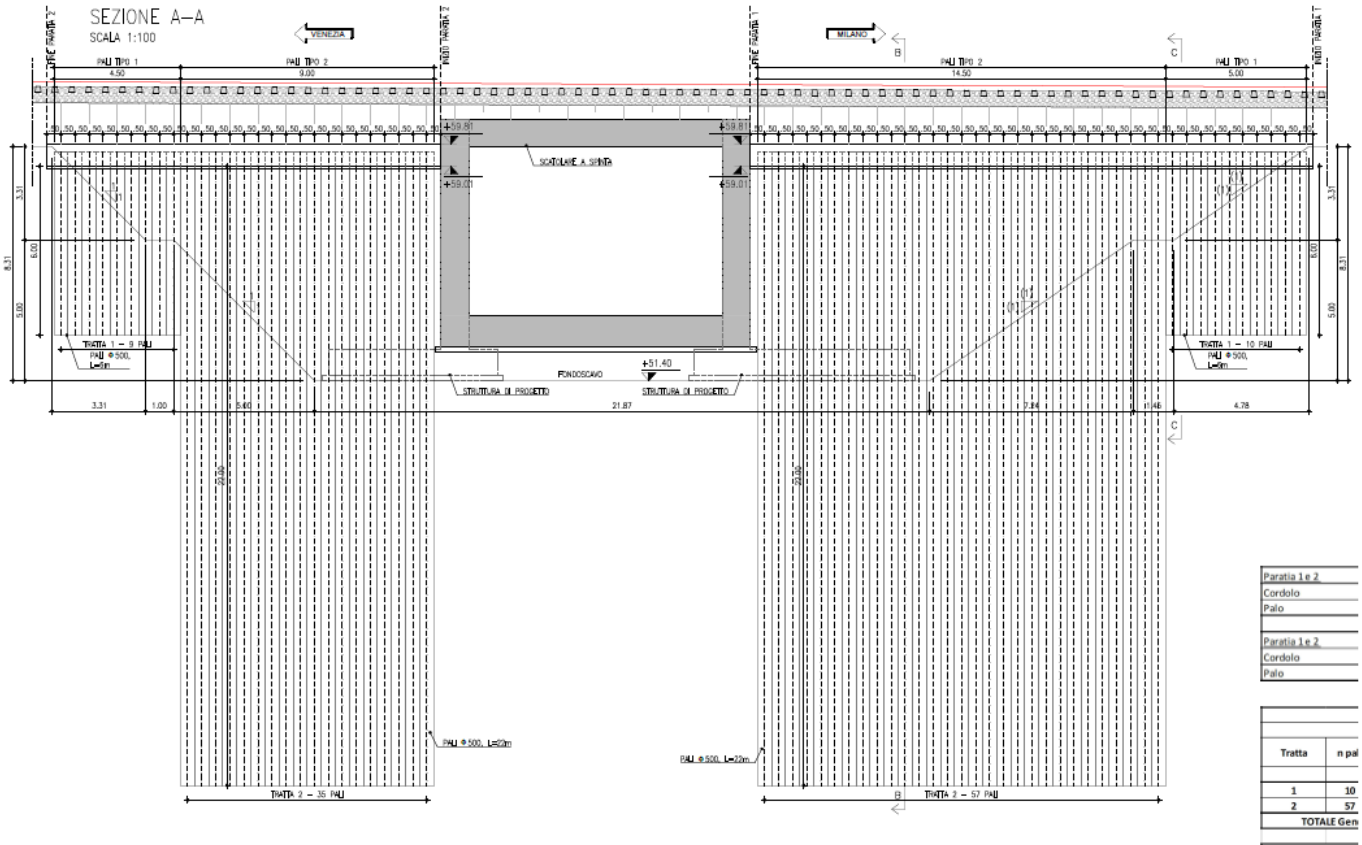
[25] RFI DTC SI MA IFS 001 E Manuale di progettazione delle opere civili.

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



Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	8 di 117



Prospetto dell'opera

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



## 4 MATERIALI

### 4.1 Calcestruzzo

CORDOLO DI TESTA DELLA PARATIA E PARATIE:

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

### 4.2 Acciaio

ACCIAIO CARPENTERIA METALLICA

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

Norma e tipo di acciaio	Spessore nominale della membratura			
	$t \leq 40$ mm		$40 \text{ mm} < t \leq 80$ mm	
EN 10025-2	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ]
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 04 00 003	A	10 di 117

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

	<b>LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA</b> <b>LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA</b> <b>NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST</b>					
	Relazione di calcolo opere provvisionali	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO SL 04 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

	<b>LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA</b> <b>LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA</b> <b>NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST</b>					
	Relazione di calcolo opere provvisionali	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO SL 04 00 003	REV. A

## 5.2 Analisi ad elementi finiti

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

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

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

## 5.3 Schematizzazione del terreno

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

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

## 5.4 Modalità di analisi e comportamento elasto-plastico del terreno

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

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

$Ku=p$

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

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

	<b>LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA</b> <b>LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA</b> <b>NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST</b>					
	Relazione di calcolo opere provvisionali	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO SL 04 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/m<sup>3</sup>

### 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)

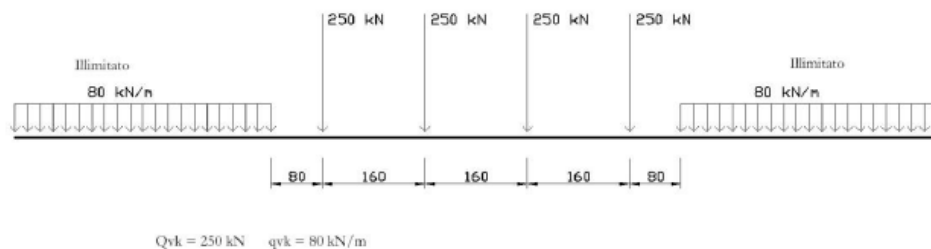
I carichi verticali associati al transito dei convogli ferroviari sono definiti per mezzo di diversi modelli di carico rappresentativi delle diverse tipologie di traffico ferroviario: normale e pesante.

I valori dei suddetti carichi dovranno essere moltiplicati per un coefficiente di adattamento  $\alpha$ , 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 " $\alpha$ " 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

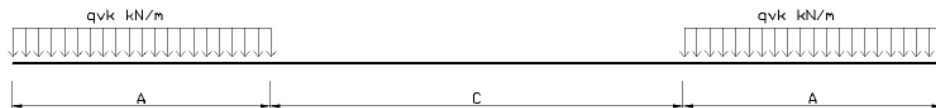
**Carico distribuito**  $q_{LM71} = q_{vk} \cdot \alpha = 80$  kN/m  $\cdot 1,1 = 88$  kN/m

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 “ $\alpha$ ” 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



	<b>LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA</b> <b>LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA</b> <b>NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST</b>					
	Relazione di calcolo opere provvisionali	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO SL 04 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  $\psi_0$  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  $\psi_0$  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  $\gamma_F$  riportati nella colonna A1 della Tab. 2.6.I. della NTC2018.

	<b>LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA</b> <b>LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA</b> <b>NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST</b>					
	Relazione di calcolo opere provvisionali	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO SL 04 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 ( $\gamma_F$ ), per la resistenza dei materiali ( $\gamma_M$ ) e, eventualmente, per la resistenza globale del sistema ( $\gamma_R$ ). Nella *Combinazione 1* dell'*Approccio 1*, per le azioni si impiegano i coefficienti  $\gamma_F$  riportati nella colonna A1 della Tabella 2.6.I. della NTC2018. Nella *Combinazione 2* dell'*Approccio 1*, si impiegano invece i coefficienti  $\gamma_F$  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 ( $\gamma_F$ ), per la resistenza dei materiali ( $\gamma_M$ ) e, eventualmente, per la resistenza globale ( $\gamma_R$ ). In tale approccio, per le azioni si impiegano i coefficienti  $\gamma_F$  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. della NTC2018.

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	19 di 117

## 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 $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	19	19	19	19	
	Coesione $C'$ [kPa]	0	0	0	0	
	Angolo di attrito di picco $\varphi'$ [°]	<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.



	<b>LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA</b> <b>LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA</b> <b>NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST</b>					
	Relazione di calcolo opere provvisionali	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO SL 04 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 04 00 003	A	22 di 117

$$Q_t = Q_p + Q_l - W_p$$

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  $\eta_p$  ed il coefficiente di sicurezza della portanza per attrito laterale  $\eta_l$ .

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  $\tau_a$  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 04 00 003	A	24 di 117

## 9 CALCOLO PARATIA 1 E 2 , DOPPIO PALO F 500 H LIBERA = 8.41 M – TIPO 2

### Geometria paratia

 Tipo paratia: **Paratia di pali**

Altezza fuori terra	8,41	[m]
Profondità di infissione	14,39	[m]
Altezza totale della paratia	22,80	[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 <sup>3</sup> ]

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

### Geometria profilo terreno

#### *Simbologia adottata e sistema di riferimento*

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

N numero ordine del punto



Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	25 di 117

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	0,00	0,00
4	30,00	0,00	0,00

**Profilo di valle**

N°	X [m]	Y [m]	A [°]
1	-7,00	-8,25	0,00
2	-0,10	-8,25	0,00
3	0,00	-8,41	0,00

**Descrizione terreni**
**Simbologia adottata**

n° numero d'ordine

Descrizione Descrizione del terreno

 $\gamma$  peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]

 $\gamma_{sat}$  peso di volume saturo del terreno espresso [kN/mc]

 $\phi$  angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]

 $\delta$  angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]

 c coesione del terreno espressa in [kg/cm<sup>q</sup>]

 ca adesione terreno/paratia espressa in [kg/cm<sup>q</sup>]

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

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

 $\tau_1$  tensione tangenziale minima e media lungo il tirante espresso in [kg/cm<sup>q</sup>]

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	$\gamma$ [kN/mc]	$\gamma_{sat}$ [kN/mc]	$\phi$ [°]	$\delta$ [°]	c [kg/cm <sup>q</sup> ]	ca [kg/cm <sup>q</sup> ]	Cesp	$\tau_1$ [kg/cm <sup>q</sup> ]	
1	Rilavato ferroviario	19,000	19,000	38.00	25.33	0,000	0,000	1.20	0,000	CAR
				0.00	0.00	0,000	0,000		0,000	MIN
				0.00	0.00	0,000	0,000		0,000	MED
2	Unità 1 pr da 0 a 5 m	19,000	19,000	40.40	26.93	0,000	0,000	1.70	0,000	CAR
				0.00	0.00	0,000	0,000		0,000	MIN
				0.00	0.00	0,000	0,000		0,000	MED
3	Unità 1 pr da 5 a 15 m	19,000	19,000	43.20	28.80	0,000	0,000	1.70	0,000	CAR
				0.00	0.00	0,000	0,000		0,000	MIN
				0.00	0.00	0,000	0,000		0,000	MED
4	Unità 1 pr da > 15 m	19,000	19,000	44.00	29.33	0,000	0,000	1.70	0,000	CAR
				0.00	0.00	0,000	0,000		0,000	MIN
				0.00	0.00	0,000	0,000		0,000	MED

**Descrizione stratigrafia**
**Simbologia adottata**

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	26 di 117

$n^\circ$  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/cm<sup>2</sup>/cm]  
 $\alpha$  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]	$\alpha_M$ [°]	$\alpha_V$ [°]	K <sub>wM</sub> [kg/cm <sup>2</sup> /cm]	K <sub>wV</sub> [kg/cm <sup>2</sup> /cm]	Terreno M	Terreno V
1	2,50	0.00	0.00	0.64	0.64	Rilavato ferroviario	Rilavato ferroviario
2	5,00	0.00	0.00	2.89	2.89	Unità 1 pr da 0 a 5 m	Unità 1 pr da 0 a 5 m
3	10,00	0.00	0.00	8.32	8.32	Unità 1 pr da 5 a 15 m	Unità 1 pr da 5 a 15 m
4	10,00	0.00	0.00	15.61	15.61	Unità 1 pr da > 15 m	Unità 1 pr da > 15 m

## Caratteristiche materiali utilizzati

### Simbologia adottata

$\gamma_{cls}$  Peso specifico cls, espresso in [kN/mc]  
 Classe cls Classe di appartenenza del calcestruzzo  
 $R_{ck}$  Rigidezza cubica caratteristica, espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]  
 $E$  Modulo elastico, espresso in [kg/cm<sup>2</sup>]  
 Acciaio Tipo di acciaio  
 $n$  Coeff. di omogeneizzazione acciaio-calcestruzzo

Descrizione	$\gamma_{cls}$ [kN/mc]	Classe cls	$R_{ck}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$E$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	Acciaio	$n$
Paratia	24,52	C32/40	408	343054	B450C	15.00
Cordolo/Muro	24,52	C20/25	255	307953	B450C	15.00

Coeff. di omogeneizzazione cls teso/compresso 1.00

Descrizione	$\gamma_{acciaio}$ [kN/mc]	$E$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
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  
 $Q_i, Q_r$  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]

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	27 di 117

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

Carico distribuito sul profilo	$X_i = 5,40$	$X_r = 13,40$	$Q_i = 14,40$	$Q_r = 14,40$
--------------------------------	--------------	---------------	---------------	---------------

**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	$X = 7,40$	$F_x = 0,00$	$F_y = 61,38$	
Carico concentrato sul profilo	$X = 11,40$	$F_x = 0,00$	$F_y = 61,38$	

**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	$\gamma$	$\Psi$
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	$\gamma$	$\Psi$
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	$\gamma$	$\Psi$
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	$\gamma$	$\Psi$
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	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	28 di 117

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
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	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.30	1.00	1.00	1.00
Permanenti ns	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	0.80	0.80	0.00	0.00
Permanenti ns	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	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	$\gamma_c$	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1.00	1.60	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	$\gamma_r$	1.00	1.00	1.00	1.00

Verifica materiali: Stato Limite

### Impostazioni verifiche SLU

#### Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

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

#### Verifica Taglio

Sezione in c.a.





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

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	30 di 117

## 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  $\delta$  (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 <b>Automatica</b>
Resistenza a taglio paratia	<b><math>V_{Rd}</math></b>

## 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 04 00 003	A	31 di 117

## 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 168 elementi fuori terra e 288 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	8,41	[m]
Profondità di infissione	14,39	[m]
Altezza totale della paratia	22,80	[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]

$\sigma_{am}$	sigma attiva da monte
$\sigma_{av}$	sigma attiva da valle
$\sigma_{pm}$	sigma passiva da monte
$\sigma_{pv}$	sigma passiva da valle
$\delta_a$	inclinazione spinta attiva espressa in [°]
$\delta_p$	inclinazione spinta passiva espressa in [°]

#### Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0	0	0	0	25.33	0.00
2	0,10	55	0	1060	0	25.33	0.00
3	0,20	109	0	2120	0	25.33	0.00
4	0,30	164	0	3180	0	25.33	0.00
5	0,40	219	0	4240	0	25.33	0.00
6	0,50	273	0	5300	0	25.33	0.00
7	0,60	328	0	6360	0	25.33	0.00
8	0,70	383	0	7420	0	25.33	0.00
9	0,80	437	0	8480	0	25.33	0.00
10	0,90	492	0	9540	0	25.33	0.00
11	1,00	547	0	10600	0	25.33	0.00
12	1,10	601	0	11660	0	25.33	0.00
13	1,20	656	0	12720	0	25.33	0.00
14	1,30	711	0	13781	0	25.33	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	32 di 117

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
15	1,40	765	0	14841	0	25.33	0.00
16	1,50	820	0	15901	0	25.33	0.00
17	1,60	875	0	16961	0	25.33	0.00
18	1,70	929	0	18021	0	25.33	0.00
19	1,80	984	0	19081	0	25.33	0.00
20	1,90	1039	0	20141	0	25.33	0.00
21	2,00	1093	0	21201	0	25.33	0.00
22	2,10	1148	0	22261	0	25.33	0.00
23	2,20	1203	0	23321	0	25.33	0.00
24	2,30	1257	0	24381	0	25.33	0.00
25	2,40	1309	0	25380	0	25.33	0.00
26	2,48	1338	0	26310	0	25.33	0.00
27	2,50	1294	0	28199	0	26.93	0.00
28	2,52	1256	0	29923	0	26.93	0.00
29	2,60	1291	0	30873	0	26.93	0.00
30	2,70	1339	0	32543	0	26.93	0.00
31	2,80	1388	0	34681	0	26.93	0.00
32	2,90	1438	0	37023	0	26.93	0.00
33	3,00	1487	0	39582	0	26.93	0.00
34	3,10	1537	0	42382	0	26.93	0.00
35	3,20	1586	0	45451	0	26.93	0.00
36	3,30	1636	0	48822	0	26.93	0.00
37	3,40	1685	0	52043	0	26.93	0.00
38	3,50	1735	0	53915	0	26.93	0.00
39	3,60	1785	0	54751	0	26.93	0.00
40	3,70	1834	0	55619	0	26.93	0.00
41	3,80	1884	0	56544	0	26.93	0.00
42	3,90	1933	0	57513	0	26.93	0.00
43	4,00	1983	0	58516	0	26.93	0.00
44	4,10	2032	0	59565	0	26.93	0.00
45	4,21	2082	0	61333	0	26.93	0.00
46	4,31	2132	0	64204	0	26.93	0.00
47	4,41	2181	0	67617	0	26.93	0.00
48	4,51	2231	0	71280	0	26.93	0.00
49	4,61	2280	0	75184	0	26.93	0.00
50	4,71	2330	0	79394	0	26.93	0.00
51	4,81	2379	0	83941	0	26.93	0.00
52	4,91	2429	0	88823	0	26.93	0.00
53	5,01	2479	0	94088	0	26.93	0.00
54	5,11	2528	0	99779	0	26.93	0.00
55	5,21	2578	0	107666	0	26.93	0.00
56	5,31	2627	0	93080	0	26.93	0.00
57	5,41	2677	0	74151	0	26.93	0.00
58	5,51	2727	0	75373	0	26.93	0.00
59	5,61	2776	0	77075	0	26.93	0.00
60	5,71	2826	0	79367	0	26.93	0.00
61	5,81	2875	0	81862	0	26.93	0.00
62	5,91	2925	0	84446	0	26.93	0.00
63	6,01	2974	0	87134	0	26.93	0.00
64	6,11	3024	0	89946	0	26.93	0.00
65	6,21	3074	0	92883	0	26.93	0.00
66	6,31	3123	0	95913	0	26.93	0.00
67	6,41	3173	0	99071	0	26.93	0.00
68	6,51	3222	0	102399	0	26.93	0.00
69	6,61	3272	0	102244	0	26.93	0.00
70	6,71	3321	0	90944	0	26.93	0.00
71	6,81	3371	0	82071	0	26.93	0.00
72	6,91	3421	0	83213	0	26.93	0.00
73	7,01	3470	0	84653	0	26.93	0.00
74	7,11	3520	0	86789	0	26.93	0.00
75	7,21	3569	0	90255	0	26.93	0.00
76	7,31	3619	0	90428	0	26.93	0.00
77	7,41	3665	0	88893	0	26.93	0.00
78	7,48	3623	0	91643	0	26.93	0.00
79	7,51	3435	0	98437	0	28.80	0.00
80	7,52	3321	0	103295	0	28.80	0.00
81	7,61	3354	0	104227	0	28.80	0.00
82	7,71	3397	0	105483	0	28.80	0.00
83	7,81	3440	0	106778	0	28.80	0.00
84	7,91	3484	0	107883	0	28.80	0.00
85	8,01	3528	0	108955	0	28.80	0.00
86	8,11	3574	0	110220	0	28.80	0.00
87	8,21	3618	0	111522	0	28.80	0.00
88	8,31	3661	0	112826	0	28.80	0.00
89	8,41	3705	54	114132	2186	28.80	0.00
90	8,51	3749	105	115438	3517	28.80	0.00
91	8,61	3794	155	116746	4847	28.80	0.00
92	8,71	3838	201	118056	6187	28.80	0.00
93	8,81	3881	246	119367	7530	28.80	0.00
94	8,91	3925	290	120680	8873	28.80	0.00



Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	33 di 117

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
95	9,01	3969	334	121994	10217	28.80	0.00
96	9,11	4013	378	123310	11561	28.80	0.00
97	9,21	4057	423	124627	12905	28.80	0.00
98	9,31	4101	467	125946	14249	28.80	0.00
99	9,41	4146	511	127265	15593	28.80	0.00
100	9,51	4190	555	128586	16937	28.80	0.00
101	9,61	4259	599	130141	18281	28.80	0.00
102	9,71	4496	643	131807	19625	28.80	0.00
103	9,81	4706	687	133241	20969	28.80	0.00
104	9,91	4949	731	134568	22313	28.80	0.00
105	10,01	5707	775	135895	23657	28.80	0.00
106	10,11	6264	819	137223	25001	28.80	0.00
107	10,21	6303	863	138551	26345	28.80	0.00
108	10,31	6339	907	139880	27689	28.80	0.00
109	10,41	6373	951	141436	29033	28.80	0.00
110	10,51	6405	995	146583	30377	28.80	0.00
111	10,61	6345	1039	149208	31721	28.80	0.00
112	10,71	6288	1083	146734	33065	28.80	0.00
113	10,81	6407	1127	146556	34409	28.80	0.00
114	10,91	6436	1171	147887	35753	28.80	0.00
115	11,01	6379	1215	149220	37097	28.80	0.00
116	11,11	6407	1259	150552	38441	28.80	0.00
117	11,21	6433	1303	151886	39785	28.80	0.00
118	11,31	6383	1347	153219	41130	28.80	0.00
119	11,41	6408	1391	154553	42474	28.80	0.00
120	11,51	6503	1435	155887	43818	28.80	0.00
121	11,61	6455	1479	157222	45162	28.80	0.00
122	11,71	6410	1523	158557	46506	28.80	0.00
123	11,81	6495	1567	159892	47850	28.80	0.00
124	11,91	6514	1611	161228	49194	28.80	0.00
125	12,01	6471	1655	162564	50538	28.80	0.00
126	12,11	6489	1699	164098	51882	28.80	0.00
127	12,21	6455	1743	167801	53226	28.80	0.00
128	12,31	6472	1787	172078	54570	28.80	0.00
129	12,41	6539	1831	171055	55914	28.80	0.00
130	12,51	6507	1876	169262	57258	28.80	0.00
131	12,61	6520	1920	170599	58602	28.80	0.00
132	12,71	6536	1964	171936	59946	28.80	0.00
133	12,81	6544	2008	173273	61290	28.80	0.00
134	12,91	6557	2052	174611	62634	28.80	0.00
135	13,01	6534	2096	175619	63978	28.80	0.00
136	13,11	6546	2140	176609	65322	28.80	0.00
137	13,21	6557	2184	177929	66667	28.80	0.00
138	13,31	6566	2228	179266	68011	28.80	0.00
139	13,41	6573	2272	180604	69355	28.80	0.00
140	13,51	6579	2316	181941	70699	28.80	0.00
141	13,61	6573	2360	183279	72043	28.80	0.00
142	13,71	6579	2404	184617	73387	28.80	0.00
143	13,81	6589	2448	185956	74731	28.80	0.00
144	13,91	6592	2492	187294	76075	28.80	0.00
145	14,01	6601	2536	188633	77419	28.80	0.00
146	14,11	6621	2580	189971	78763	28.80	0.00
147	14,21	6662	2624	191310	80107	28.80	0.00
148	14,31	6706	2668	192649	81451	28.80	0.00
149	14,41	6750	2712	193988	82795	28.80	0.00
150	14,51	6795	2756	195328	84139	28.80	0.00
151	14,61	6839	2800	196667	85483	28.80	0.00
152	14,71	6882	2844	198006	86827	28.80	0.00
153	14,81	6926	2888	199346	88171	28.80	0.00
154	14,91	6970	2932	200686	89515	28.80	0.00
155	15,01	7014	2976	202026	90859	28.80	0.00
156	15,11	7060	3020	203366	92204	28.80	0.00
157	15,21	7104	3064	204706	93548	28.80	0.00
158	15,31	7147	3108	206046	94892	28.80	0.00
159	15,41	7191	3152	207386	96236	28.80	0.00
160	15,51	7235	3196	208727	97580	28.80	0.00
161	15,61	7279	3240	210067	98924	28.80	0.00
162	15,70	7324	3284	211408	100268	28.80	0.00
163	15,80	7368	3328	212749	101612	28.80	0.00
164	15,90	7411	3372	214089	102956	28.80	0.00
165	16,00	7455	3416	215430	104300	28.80	0.00
166	16,10	7499	3460	216771	105644	28.80	0.00
167	16,20	7543	3504	218112	106988	28.80	0.00
168	16,30	7588	3548	219453	108332	28.80	0.00
169	16,40	7632	3592	220794	109676	28.80	0.00
170	16,50	7675	3637	222136	111020	28.80	0.00
171	16,60	7719	3681	223477	112364	28.80	0.00
172	16,70	7763	3725	224818	113708	28.80	0.00
173	16,80	7807	3769	226160	115052	28.80	0.00
174	16,90	7849	3813	227501	116396	28.80	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	34 di 117

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
175	17,00	7866	3857	228843	117741	28.80	0.00
176	17,10	7860	3901	230184	119085	28.80	0.00
177	17,20	7850	3945	231526	120429	28.80	0.00
178	17,30	7839	3989	232868	121773	28.80	0.00
179	17,40	7813	4030	234130	123037	28.80	0.00
180	17,48	6731	4051	235777	124343	28.80	0.00
181	17,50	6760	3999	240882	127246	29.33	0.00
182	17,52	7864	3955	245280	129800	29.33	0.00
183	17,60	7894	3985	246269	130806	29.33	0.00
184	17,70	7935	4026	247606	132148	29.33	0.00
185	17,80	7977	4068	249001	133545	29.33	0.00
186	17,90	8023	4111	250395	134942	29.33	0.00
187	18,00	8065	4153	251790	136339	29.33	0.00
188	18,10	8105	4196	253184	137735	29.33	0.00
189	18,20	8148	4238	254579	139132	29.33	0.00
190	18,30	8188	4281	255974	140529	29.33	0.00
191	18,40	8221	4323	257368	141926	29.33	0.00
192	18,50	8661	4366	258763	143323	29.33	0.00
193	18,60	9436	4408	260158	144720	29.33	0.00
194	18,70	9795	4451	261553	146117	29.33	0.00
195	18,80	9817	4494	262948	147514	29.33	0.00
196	18,90	9838	4536	264343	148911	29.33	0.00
197	19,00	9858	4579	265738	150307	29.33	0.00
198	19,10	9877	4621	267133	151704	29.33	0.00
199	19,20	9895	4664	268528	153101	29.33	0.00
200	19,30	9912	4707	269923	154498	29.33	0.00
201	19,40	9928	4749	271318	155895	29.33	0.00
202	19,50	9942	4791	272714	157292	29.33	0.00
203	19,60	9956	4834	274109	158689	29.33	0.00
204	19,70	9837	4877	275573	160086	29.33	0.00
205	19,80	9852	4919	277083	161483	29.33	0.00
206	19,90	9998	4962	278524	162880	29.33	0.00
207	20,00	9888	5004	279919	164276	29.33	0.00
208	20,10	9900	5047	281315	165673	29.33	0.00
209	20,20	10030	5089	282711	167070	29.33	0.00
210	20,30	9930	5132	284106	168467	29.33	0.00
211	20,40	9939	5174	285502	169864	29.33	0.00
212	20,50	9956	5217	287445	171261	29.33	0.00
213	20,60	9963	5260	290133	172658	29.33	0.00
214	20,70	9978	5302	290982	174055	29.33	0.00
215	20,80	9983	5345	291086	175452	29.33	0.00
216	20,90	9996	5387	292481	176848	29.33	0.00
217	21,00	9923	5430	293877	178245	29.33	0.00
218	21,10	10010	5472	295273	179642	29.33	0.00
219	21,20	10020	5515	296669	181039	29.33	0.00
220	21,30	9957	5557	298065	182436	29.33	0.00
221	21,40	9970	5600	299460	183833	29.33	0.00
222	21,50	10035	5642	300856	185230	29.33	0.00
223	21,60	10041	5685	302252	186627	29.33	0.00
224	21,70	9994	5728	303648	188024	29.33	0.00
225	21,80	10003	5770	305044	189421	29.33	0.00
226	21,90	10011	5813	306440	190817	29.33	0.00
227	22,00	10018	5855	307836	192214	29.33	0.00
228	22,10	10025	5898	309232	193611	29.33	0.00
229	22,20	10030	5940	311628	195008	29.33	0.00
230	22,30	10035	5983	313872	196405	29.33	0.00
231	22,40	10039	6025	314268	197802	29.33	0.00
232	22,50	10041	6068	314817	199199	29.33	0.00
233	22,60	10041	6111	316213	200596	29.33	0.00
234	22,70	9275	6153	317609	201993	29.33	0.00
235	22,80	9310	6196	319005	203389	29.33	0.00

**Combinazione n° 2 - SLU - GEO**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0	0	0	0	20.74	0.00
2	0,10	53	0	631	0	20.74	0.00
3	0,20	107	0	1263	0	20.74	0.00
4	0,30	160	0	1894	0	20.74	0.00
5	0,40	213	0	2526	0	20.74	0.00
6	0,50	267	0	3157	0	20.74	0.00
7	0,60	320	0	3789	0	20.74	0.00
8	0,70	374	0	4420	0	20.74	0.00
9	0,80	427	0	5052	0	20.74	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	35 di 117

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
10	0,90	480	0	5683	0	20.74	0.00
11	1,00	534	0	6315	0	20.74	0.00
12	1,10	587	0	6946	0	20.74	0.00
13	1,20	640	0	7578	0	20.74	0.00
14	1,30	694	0	8209	0	20.74	0.00
15	1,40	747	0	8841	0	20.74	0.00
16	1,50	801	0	9472	0	20.74	0.00
17	1,60	854	0	10104	0	20.74	0.00
18	1,70	907	0	10735	0	20.74	0.00
19	1,80	961	0	11367	0	20.74	0.00
20	1,90	1014	0	11998	0	20.74	0.00
21	2,00	1067	0	12629	0	20.74	0.00
22	2,10	1121	0	13261	0	20.74	0.00
23	2,20	1174	0	13892	0	20.74	0.00
24	2,30	1228	0	14524	0	20.74	0.00
25	2,40	1278	0	15119	0	20.74	0.00
26	2,48	1305	0	15657	0	20.74	0.00
27	2,50	1267	0	16654	0	22.12	0.00
28	2,52	1238	0	17566	0	22.12	0.00
29	2,60	1272	0	18057	0	22.12	0.00
30	2,70	1319	0	18721	0	22.12	0.00
31	2,80	1368	0	19414	0	22.12	0.00
32	2,90	1417	0	20118	0	22.12	0.00
33	3,00	1466	0	20984	0	22.12	0.00
34	3,10	1515	0	22080	0	22.12	0.00
35	3,20	1563	0	23291	0	22.12	0.00
36	3,30	1612	0	24584	0	22.12	0.00
37	3,40	1661	0	25964	0	22.12	0.00
38	3,50	1710	0	27437	0	22.12	0.00
39	3,60	1759	0	29016	0	22.12	0.00
40	3,70	1808	0	30705	0	22.12	0.00
41	3,80	1857	0	32517	0	22.12	0.00
42	3,90	1905	0	34467	0	22.12	0.00
43	4,00	1954	0	36116	0	22.12	0.00
44	4,10	2003	0	36971	0	22.12	0.00
45	4,21	2052	0	37426	0	22.12	0.00
46	4,31	2101	0	37921	0	22.12	0.00
47	4,41	2150	0	38448	0	22.12	0.00
48	4,51	2199	0	39000	0	22.12	0.00
49	4,61	2247	0	39572	0	22.12	0.00
50	4,71	2296	0	40161	0	22.12	0.00
51	4,81	2345	0	40827	0	22.12	0.00
52	4,91	2394	0	41985	0	22.12	0.00
53	5,01	2443	0	43675	0	22.12	0.00
54	5,11	2492	0	45524	0	22.12	0.00
55	5,21	2541	0	47468	0	22.12	0.00
56	5,31	2590	0	49513	0	22.12	0.00
57	5,41	2638	0	51680	0	22.12	0.00
58	5,51	2687	0	53950	0	22.12	0.00
59	5,61	2736	0	56369	0	22.12	0.00
60	5,71	2785	0	58919	0	22.12	0.00
61	5,81	2834	0	61603	0	22.12	0.00
62	5,91	2883	0	64463	0	22.12	0.00
63	6,01	2931	0	67503	0	22.12	0.00
64	6,11	2980	0	70726	0	22.12	0.00
65	6,21	3029	0	63967	0	22.12	0.00
66	6,31	3078	0	53256	0	22.12	0.00
67	6,41	3127	0	51545	0	22.12	0.00
68	6,51	3176	0	52807	0	22.12	0.00
69	6,61	3225	0	54149	0	22.12	0.00
70	6,71	3273	0	55538	0	22.12	0.00
71	6,81	3322	0	56968	0	22.12	0.00
72	6,91	3371	0	59318	0	22.12	0.00
73	7,01	3420	0	62339	0	22.12	0.00
74	7,11	3469	0	64762	0	22.12	0.00
75	7,21	3518	0	64981	0	22.12	0.00
76	7,31	3567	0	65020	0	22.12	0.00
77	7,41	3612	0	66632	0	22.12	0.00
78	7,48	3571	0	69003	0	22.12	0.00
79	7,51	3402	0	73242	0	23.74	0.00
80	7,52	3308	0	74206	0	23.74	0.00
81	7,61	3340	0	67349	0	23.74	0.00
82	7,71	3381	0	62879	0	23.74	0.00
83	7,81	4289	0	63649	0	23.74	0.00
84	7,91	5172	0	63447	0	23.74	0.00
85	8,01	5126	0	63565	0	23.74	0.00
86	8,11	5106	0	64304	0	23.74	0.00
87	8,21	5151	0	65046	0	23.74	0.00
88	8,31	5194	0	65789	0	23.74	0.00
89	8,41	5176	58	66533	1293	23.74	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	36 di 117

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
90	8,51	5218	106	67170	2047	23.74	0.00
91	8,61	5259	155	67790	2801	23.74	0.00
92	8,71	5238	200	68520	3573	23.74	0.00
93	8,81	5276	245	69267	4348	23.74	0.00
94	8,91	5312	289	70015	5123	23.74	0.00
95	9,01	5294	333	70764	5899	23.74	0.00
96	9,11	5327	377	71514	6675	23.74	0.00
97	9,21	5362	421	72266	7451	23.74	0.00
98	9,31	5343	465	73019	8226	23.74	0.00
99	9,41	5421	508	73772	9002	23.74	0.00
100	9,51	5450	552	74527	9778	23.74	0.00
101	9,61	5387	596	75282	10554	23.74	0.00
102	9,71	5412	640	76038	11330	23.74	0.00
103	9,81	5480	684	76816	12106	23.74	0.00
104	9,91	5464	728	77764	12882	23.74	0.00
105	10,01	5449	771	78694	13658	23.74	0.00
106	10,11	5475	815	79455	14434	23.74	0.00
107	10,21	5499	859	80215	15210	23.74	0.00
108	10,31	5522	903	80977	15986	23.74	0.00
109	10,41	5542	947	81739	16762	23.74	0.00
110	10,51	5561	991	82501	17538	23.74	0.00
111	10,61	5552	1034	83264	18314	23.74	0.00
112	10,71	5569	1078	84028	19090	23.74	0.00
113	10,81	5588	1122	85073	19866	23.74	0.00
114	10,91	5582	1166	87907	20642	23.74	0.00
115	11,01	5599	1210	89539	21418	23.74	0.00
116	11,11	5615	1254	88242	22194	23.74	0.00
117	11,21	5630	1297	87867	22970	23.74	0.00
118	11,31	5643	1341	88633	23746	23.74	0.00
119	11,41	5644	1385	89399	24522	23.74	0.00
120	11,51	5656	1429	90165	25298	23.74	0.00
121	11,61	5670	1473	90932	26074	23.74	0.00
122	11,71	5679	1517	91699	26850	23.74	0.00
123	11,81	5691	1560	92466	27626	23.74	0.00
124	11,91	5696	1604	93233	28402	23.74	0.00
125	12,01	5719	1648	94001	29178	23.74	0.00
126	12,11	5760	1692	94769	29954	23.74	0.00
127	12,21	5804	1736	95537	30730	23.74	0.00
128	12,31	5847	1780	96306	31506	23.74	0.00
129	12,41	5892	1823	97075	32282	23.74	0.00
130	12,51	5936	1867	97844	33058	23.74	0.00
131	12,61	5979	1911	98613	33834	23.74	0.00
132	12,71	6023	1955	99384	34610	23.74	0.00
133	12,81	6067	1999	100788	35386	23.74	0.00
134	12,91	6110	2043	103371	36162	23.74	0.00
135	13,01	6155	2086	104675	36938	23.74	0.00
136	13,11	6199	2130	103636	37714	23.74	0.00
137	13,21	6242	2174	103242	38490	23.74	0.00
138	13,31	6287	2218	104013	39266	23.74	0.00
139	13,41	6331	2262	104783	40042	23.74	0.00
140	13,51	6374	2306	105554	40818	23.74	0.00
141	13,61	6417	2349	106325	41594	23.74	0.00
142	13,71	6462	2393	107033	42370	23.74	0.00
143	13,81	6506	2437	107610	43146	23.74	0.00
144	13,91	6549	2481	108248	43922	23.74	0.00
145	14,01	6593	2525	109019	44698	23.74	0.00
146	14,11	6638	2569	109790	45474	23.74	0.00
147	14,21	6682	2612	110561	46249	23.74	0.00
148	14,31	6725	2656	111332	47025	23.74	0.00
149	14,41	6768	2700	112103	47801	23.74	0.00
150	14,51	6813	2744	112874	48577	23.74	0.00
151	14,61	6857	2788	113645	49353	23.74	0.00
152	14,71	6900	2832	114417	50129	23.74	0.00
153	14,81	6943	2875	115188	50905	23.74	0.00
154	14,91	6962	2919	115960	51681	23.74	0.00
155	15,01	6963	2963	116732	52457	23.74	0.00
156	15,11	6955	3007	117504	53233	23.74	0.00
157	15,21	7153	3051	118276	54009	23.74	0.00
158	15,31	7969	3095	119048	54785	23.74	0.00
159	15,41	8589	3138	119820	55561	23.74	0.00
160	15,51	8497	3182	120593	56337	23.74	0.00
161	15,61	8524	3226	121365	57113	23.74	0.00
162	15,70	8667	3270	122138	57889	23.74	0.00
163	15,80	8580	3314	122910	58665	23.74	0.00
164	15,90	8603	3358	123683	59441	23.74	0.00
165	16,00	8630	3401	124456	60217	23.74	0.00
166	16,10	8651	3445	125229	60993	23.74	0.00
167	16,20	8677	3489	126002	61769	23.74	0.00
168	16,30	8695	3533	126775	62545	23.74	0.00
169	16,40	8718	3577	127548	63321	23.74	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	37 di 117

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
170	16,50	8644	3621	128321	64097	23.74	0.00
171	16,60	8667	3664	129094	64873	23.74	0.00
172	16,70	8690	3708	129867	65649	23.74	0.00
173	16,80	8711	3752	130640	66425	23.74	0.00
174	16,90	8732	3796	131414	67201	23.74	0.00
175	17,00	8751	3840	132187	67977	23.74	0.00
176	17,10	8769	3884	132961	68753	23.74	0.00
177	17,20	8787	3927	133734	69529	23.74	0.00
178	17,30	8803	3971	134508	70305	23.74	0.00
179	17,40	8853	4012	135236	71035	23.74	0.00
180	17,48	8736	4032	136135	71762	23.74	0.00
181	17,50	8591	3985	138754	73265	24.20	0.00
182	17,52	8599	3949	141015	74591	24.20	0.00
183	17,60	8540	3978	141583	75168	24.20	0.00
184	17,70	8554	4019	142350	75939	24.20	0.00
185	17,80	8573	4061	143150	76742	24.20	0.00
186	17,90	8585	4104	143951	77545	24.20	0.00
187	18,00	8601	4146	144751	78347	24.20	0.00
188	18,10	8611	4189	145551	79150	24.20	0.00
189	18,20	8626	4231	146352	79953	24.20	0.00
190	18,30	8596	4274	147152	80756	24.20	0.00
191	18,40	8647	4316	147953	81558	24.20	0.00
192	18,50	8659	4359	148754	82361	24.20	0.00
193	18,60	8636	4401	149554	83164	24.20	0.00
194	18,70	8649	4444	150355	83966	24.20	0.00
195	18,80	8662	4487	151156	84769	24.20	0.00
196	18,90	8673	4529	151957	85572	24.20	0.00
197	19,00	8684	4571	152757	86375	24.20	0.00
198	19,10	8694	4614	153558	87177	24.20	0.00
199	19,20	8703	4656	154359	87980	24.20	0.00
200	19,30	8711	4699	155160	88783	24.20	0.00
201	19,40	8715	4741	155961	89586	24.20	0.00
202	19,50	8725	4784	156762	90388	24.20	0.00
203	19,60	8757	4826	157563	91191	24.20	0.00
204	19,70	8800	4869	158364	91994	24.20	0.00
205	19,80	8842	4911	159166	92797	24.20	0.00
206	19,90	8885	4954	159967	93599	24.20	0.00
207	20,00	8927	4996	160788	94402	24.20	0.00
208	20,10	8970	5038	161654	95205	24.20	0.00
209	20,20	9012	5081	162501	96007	24.20	0.00
210	20,30	9055	5123	163302	96810	24.20	0.00
211	20,40	9095	5166	164103	97613	24.20	0.00
212	20,50	9142	5208	164905	98416	24.20	0.00
213	20,60	9163	5251	165706	99218	24.20	0.00
214	20,70	9125	5293	166508	100021	24.20	0.00
215	20,80	9080	5336	167309	100824	24.20	0.00
216	20,90	9046	5378	168111	101627	24.20	0.00
217	21,00	8924	5421	170095	102429	24.20	0.00
218	21,10	9119	5463	170897	103232	24.20	0.00
219	21,20	9437	5506	170516	104035	24.20	0.00
220	21,30	9479	5548	171318	104837	24.20	0.00
221	21,40	9522	5591	172120	105640	24.20	0.00
222	21,50	9564	5633	172921	106443	24.20	0.00
223	21,60	9607	5676	173723	107246	24.20	0.00
224	21,70	9649	5718	174525	108048	24.20	0.00
225	21,80	9692	5761	175326	108851	24.20	0.00
226	21,90	9734	5803	176128	109654	24.20	0.00
227	22,00	9775	5846	176930	110457	24.20	0.00
228	22,10	9817	5888	177732	111259	24.20	0.00
229	22,20	9865	5931	178533	112062	24.20	0.00
230	22,30	9900	5973	179335	112865	24.20	0.00
231	22,40	9907	6016	180137	113667	24.20	0.00
232	22,50	9901	6058	180939	114470	24.20	0.00
233	22,60	9912	6101	181741	115273	24.20	0.00
234	22,70	9909	6143	182543	116076	24.20	0.00
235	22,80	9736	6186	183345	116878	24.20	0.00

**Combinazione n° 3 - SLE - Rara**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0	0	0	0	25.33	0.00
2	0,10	42	0	815	0	25.33	0.00
3	0,20	84	0	1631	0	25.33	0.00
4	0,30	126	0	2446	0	25.33	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	38 di 117

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
5	0,40	168	0	3262	0	25.33	0.00
6	0,50	210	0	4077	0	25.33	0.00
7	0,60	252	0	4892	0	25.33	0.00
8	0,70	294	0	5708	0	25.33	0.00
9	0,80	336	0	6523	0	25.33	0.00
10	0,90	378	0	7339	0	25.33	0.00
11	1,00	421	0	8154	0	25.33	0.00
12	1,10	463	0	8970	0	25.33	0.00
13	1,20	505	0	9785	0	25.33	0.00
14	1,30	547	0	10600	0	25.33	0.00
15	1,40	589	0	11416	0	25.33	0.00
16	1,50	631	0	12231	0	25.33	0.00
17	1,60	673	0	13047	0	25.33	0.00
18	1,70	715	0	13862	0	25.33	0.00
19	1,80	757	0	14677	0	25.33	0.00
20	1,90	799	0	15493	0	25.33	0.00
21	2,00	841	0	16308	0	25.33	0.00
22	2,10	883	0	17124	0	25.33	0.00
23	2,20	925	0	17939	0	25.33	0.00
24	2,30	967	0	18755	0	25.33	0.00
25	2,40	1007	0	19523	0	25.33	0.00
26	2,48	1029	0	20239	0	25.33	0.00
27	2,50	995	0	21692	0	26.93	0.00
28	2,52	966	0	23017	0	26.93	0.00
29	2,60	993	0	23748	0	26.93	0.00
30	2,70	1030	0	25033	0	26.93	0.00
31	2,80	1068	0	26677	0	26.93	0.00
32	2,90	1106	0	28480	0	26.93	0.00
33	3,00	1144	0	30447	0	26.93	0.00
34	3,10	1182	0	32601	0	26.93	0.00
35	3,20	1220	0	34962	0	26.93	0.00
36	3,30	1258	0	37409	0	26.93	0.00
37	3,40	1297	0	39071	0	26.93	0.00
38	3,50	1335	0	39866	0	26.93	0.00
39	3,60	1373	0	40575	0	26.93	0.00
40	3,70	1411	0	41321	0	26.93	0.00
41	3,80	1449	0	42095	0	26.93	0.00
42	3,90	1487	0	42890	0	26.93	0.00
43	4,00	1525	0	43703	0	26.93	0.00
44	4,10	1563	0	44774	0	26.93	0.00
45	4,21	1602	0	46606	0	26.93	0.00
46	4,31	1640	0	49032	0	26.93	0.00
47	4,41	1678	0	51642	0	26.93	0.00
48	4,51	1716	0	54446	0	26.93	0.00
49	4,61	1754	0	57430	0	26.93	0.00
50	4,71	1792	0	60650	0	26.93	0.00
51	4,81	1830	0	64130	0	26.93	0.00
52	4,91	1869	0	67864	0	26.93	0.00
53	5,01	1907	0	71892	0	26.93	0.00
54	5,11	1945	0	76245	0	26.93	0.00
55	5,21	1983	0	74660	0	26.93	0.00
56	5,31	2021	0	63159	0	26.93	0.00
57	5,41	2059	0	55959	0	26.93	0.00
58	5,51	2097	0	57030	0	26.93	0.00
59	5,61	2135	0	58539	0	26.93	0.00
60	5,71	2174	0	60362	0	26.93	0.00
61	5,81	2212	0	62265	0	26.93	0.00
62	5,91	2250	0	64235	0	26.93	0.00
63	6,01	2288	0	66283	0	26.93	0.00
64	6,11	2326	0	68429	0	26.93	0.00
65	6,21	2364	0	70668	0	26.93	0.00
66	6,31	2402	0	72978	0	26.93	0.00
67	6,41	2441	0	75385	0	26.93	0.00
68	6,51	2479	0	77923	0	26.93	0.00
69	6,61	2517	0	78172	0	26.93	0.00
70	6,71	2555	0	69819	0	26.93	0.00
71	6,81	2593	0	62955	0	26.93	0.00
72	6,91	2631	0	63836	0	26.93	0.00
73	7,01	2669	0	64751	0	26.93	0.00
74	7,11	2707	0	66083	0	26.93	0.00
75	7,21	2746	0	67947	0	26.93	0.00
76	7,31	2784	0	69836	0	26.93	0.00
77	7,41	2819	0	69659	0	26.93	0.00
78	7,48	2787	0	70331	0	26.93	0.00
79	7,51	2643	0	75539	0	28.80	0.00
80	7,52	2555	0	79265	0	28.80	0.00
81	7,61	2580	0	79985	0	28.80	0.00
82	7,71	2613	0	80956	0	28.80	0.00
83	7,81	2646	0	81957	0	28.80	0.00
84	7,91	2680	0	82918	0	28.80	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	39 di 117

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
85	8,01	2714	0	83768	0	28.80	0.00
86	8,11	2749	0	84661	0	28.80	0.00
87	8,21	2783	0	85667	0	28.80	0.00
88	8,31	2816	0	86674	0	28.80	0.00
89	8,41	2850	42	87683	1681	28.80	0.00
90	8,51	2884	81	88691	2705	28.80	0.00
91	8,61	2918	119	89701	3729	28.80	0.00
92	8,71	2952	155	90712	4759	28.80	0.00
93	8,81	2985	189	91724	5792	28.80	0.00
94	8,91	3019	223	92737	6825	28.80	0.00
95	9,01	3053	257	93751	7859	28.80	0.00
96	9,11	3087	291	94766	8893	28.80	0.00
97	9,21	3121	325	95782	9927	28.80	0.00
98	9,31	3155	359	96799	10961	28.80	0.00
99	9,41	3189	393	97816	11994	28.80	0.00
100	9,51	3223	427	98835	13028	28.80	0.00
101	9,61	3187	461	99975	14062	28.80	0.00
102	9,71	3349	494	101225	15096	28.80	0.00
103	9,81	3583	528	102354	16130	28.80	0.00
104	9,91	3617	562	103377	17164	28.80	0.00
105	10,01	3652	596	104399	18198	28.80	0.00
106	10,11	4217	630	105422	19231	28.80	0.00
107	10,21	4799	664	106446	20265	28.80	0.00
108	10,31	4849	698	107470	21299	28.80	0.00
109	10,41	4875	732	108526	22333	28.80	0.00
110	10,51	4900	765	111833	23367	28.80	0.00
111	10,61	4855	799	114666	24401	28.80	0.00
112	10,71	4810	833	113417	25435	28.80	0.00
113	10,81	4903	867	112610	26469	28.80	0.00
114	10,91	4926	901	113636	27503	28.80	0.00
115	11,01	4882	935	114662	28536	28.80	0.00
116	11,11	4904	969	115688	29570	28.80	0.00
117	11,21	4924	1002	116715	30604	28.80	0.00
118	11,31	4886	1036	117742	31638	28.80	0.00
119	11,41	4905	1070	118769	32672	28.80	0.00
120	11,51	4980	1104	119796	33706	28.80	0.00
121	11,61	4943	1138	120824	34740	28.80	0.00
122	11,71	4907	1172	121852	35774	28.80	0.00
123	11,81	4974	1206	122880	36808	28.80	0.00
124	11,91	4990	1240	123908	37841	28.80	0.00
125	12,01	4956	1273	124937	38875	28.80	0.00
126	12,11	4970	1307	125966	39909	28.80	0.00
127	12,21	4943	1341	128406	40943	28.80	0.00
128	12,31	4957	1375	132243	41977	28.80	0.00
129	12,41	5010	1409	131897	43011	28.80	0.00
130	12,51	4985	1443	130092	44045	28.80	0.00
131	12,61	4995	1477	131121	45079	28.80	0.00
132	12,71	5008	1510	132150	46113	28.80	0.00
133	12,81	5015	1544	133180	47146	28.80	0.00
134	12,91	5025	1578	134210	48180	28.80	0.00
135	13,01	5006	1612	135072	49214	28.80	0.00
136	13,11	5016	1646	135869	50248	28.80	0.00
137	13,21	5025	1680	136833	51282	28.80	0.00
138	13,31	5032	1714	137862	52316	28.80	0.00
139	13,41	5039	1747	138892	53350	28.80	0.00
140	13,51	5044	1781	139922	54384	28.80	0.00
141	13,61	5037	1815	140951	55417	28.80	0.00
142	13,71	5042	1849	141981	56451	28.80	0.00
143	13,81	5051	1883	143011	57485	28.80	0.00
144	13,91	5054	1917	144042	58519	28.80	0.00
145	14,01	5060	1951	145072	59553	28.80	0.00
146	14,11	5064	1985	146102	60587	28.80	0.00
147	14,21	5085	2018	147133	61621	28.80	0.00
148	14,31	5118	2052	148163	62655	28.80	0.00
149	14,41	5152	2086	149194	63689	28.80	0.00
150	14,51	5185	2120	150225	64722	28.80	0.00
151	14,61	5219	2154	151256	65756	28.80	0.00
152	14,71	5253	2188	152287	66790	28.80	0.00
153	14,81	5288	2222	153318	67824	28.80	0.00
154	14,91	5322	2255	154349	68858	28.80	0.00
155	15,01	5355	2289	155380	69892	28.80	0.00
156	15,11	5389	2323	156411	70926	28.80	0.00
157	15,21	5423	2357	157442	71960	28.80	0.00
158	15,31	5456	2391	158474	72994	28.80	0.00
159	15,41	5490	2425	159505	74027	28.80	0.00
160	15,51	5524	2459	160537	75061	28.80	0.00
161	15,61	5559	2493	161568	76095	28.80	0.00
162	15,70	5593	2526	162600	77129	28.80	0.00
163	15,80	5626	2560	163632	78163	28.80	0.00
164	15,90	5660	2594	164663	79197	28.80	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	40 di 117

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
165	16,00	5693	2628	165695	80231	28.80	0.00
166	16,10	5727	2662	166727	81265	28.80	0.00
167	16,20	5761	2696	167759	82299	28.80	0.00
168	16,30	5795	2730	168791	83332	28.80	0.00
169	16,40	5829	2763	169823	84366	28.80	0.00
170	16,50	5863	2797	170855	85400	28.80	0.00
171	16,60	5898	2831	171887	86434	28.80	0.00
172	16,70	5931	2865	172919	87468	28.80	0.00
173	16,80	5964	2899	173951	88502	28.80	0.00
174	16,90	5999	2933	174983	89536	28.80	0.00
175	17,00	6024	2967	176016	90570	28.80	0.00
176	17,10	6029	3001	177048	91604	28.80	0.00
177	17,20	6022	3034	178080	92637	28.80	0.00
178	17,30	6014	3068	179113	93671	28.80	0.00
179	17,40	5996	3100	180084	94644	28.80	0.00
180	17,48	4962	3116	181351	95648	28.80	0.00
181	17,50	4971	3076	185277	97882	29.33	0.00
182	17,52	6009	3043	188660	99846	29.33	0.00
183	17,60	6034	3066	189421	100620	29.33	0.00
184	17,70	6065	3097	190450	101652	29.33	0.00
185	17,80	6096	3129	191523	102727	29.33	0.00
186	17,90	6129	3162	192596	103801	29.33	0.00
187	18,00	6162	3195	193669	104876	29.33	0.00
188	18,10	6194	3227	194742	105950	29.33	0.00
189	18,20	6227	3260	195815	107025	29.33	0.00
190	18,30	6259	3293	196888	108099	29.33	0.00
191	18,40	6285	3326	197961	109174	29.33	0.00
192	18,50	6314	3358	199034	110248	29.33	0.00
193	18,60	6347	3391	200108	111323	29.33	0.00
194	18,70	7212	3424	201181	112398	29.33	0.00
195	18,80	7794	3457	202254	113472	29.33	0.00
196	18,90	7532	3489	203327	114547	29.33	0.00
197	19,00	7548	3522	204401	115621	29.33	0.00
198	19,10	7563	3555	205474	116696	29.33	0.00
199	19,20	7577	3588	206547	117770	29.33	0.00
200	19,30	7590	3621	207621	118845	29.33	0.00
201	19,40	7602	3653	208694	119919	29.33	0.00
202	19,50	7614	3686	209768	120994	29.33	0.00
203	19,60	7624	3718	210841	122068	29.33	0.00
204	19,70	7533	3751	211958	123143	29.33	0.00
205	19,80	7545	3784	213108	124217	29.33	0.00
206	19,90	7658	3817	214215	125292	29.33	0.00
207	20,00	7573	3849	215288	126366	29.33	0.00
208	20,10	7583	3882	216362	127441	29.33	0.00
209	20,20	7684	3915	217436	128516	29.33	0.00
210	20,30	7606	3948	218509	129590	29.33	0.00
211	20,40	7614	3980	219583	130665	29.33	0.00
212	20,50	7627	4013	220910	131739	29.33	0.00
213	20,60	7633	4046	223097	132814	29.33	0.00
214	20,70	7644	4079	223918	133888	29.33	0.00
215	20,80	7648	4111	223879	134963	29.33	0.00
216	20,90	7659	4144	224953	136037	29.33	0.00
217	21,00	7602	4177	226026	137112	29.33	0.00
218	21,10	7670	4209	227100	138186	29.33	0.00
219	21,20	7678	4242	228174	139261	29.33	0.00
220	21,30	7629	4275	229248	140335	29.33	0.00
221	21,40	7639	4308	230322	141410	29.33	0.00
222	21,50	7691	4340	231396	142485	29.33	0.00
223	21,60	7696	4373	232469	143559	29.33	0.00
224	21,70	7658	4406	233543	144634	29.33	0.00
225	21,80	7666	4439	234617	145708	29.33	0.00
226	21,90	7672	4471	235691	146783	29.33	0.00
227	22,00	7678	4504	236765	147857	29.33	0.00
228	22,10	7683	4537	237839	148932	29.33	0.00
229	22,20	7688	4569	239462	150006	29.33	0.00
230	22,30	7692	4602	241359	151081	29.33	0.00
231	22,40	7695	4635	241884	152155	29.33	0.00
232	22,50	7697	4668	242136	153230	29.33	0.00
233	22,60	7699	4700	243210	154304	29.33	0.00
234	22,70	7126	4733	244284	155379	29.33	0.00
235	22,80	7145	4766	245358	156453	29.33	0.00

**Combinazione n° 4 - SLE - Frequente**

n°	Y	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
----	---	---------------	---------------	---------------	---------------	------------	------------



Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	41 di 117

	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	0	0	25.33	0.00
2	0,10	42	0	815	0	25.33	0.00
3	0,20	84	0	1631	0	25.33	0.00
4	0,30	126	0	2446	0	25.33	0.00
5	0,40	168	0	3262	0	25.33	0.00
6	0,50	210	0	4077	0	25.33	0.00
7	0,60	252	0	4892	0	25.33	0.00
8	0,70	294	0	5708	0	25.33	0.00
9	0,80	336	0	6523	0	25.33	0.00
10	0,90	378	0	7339	0	25.33	0.00
11	1,00	421	0	8154	0	25.33	0.00
12	1,10	463	0	8970	0	25.33	0.00
13	1,20	505	0	9785	0	25.33	0.00
14	1,30	547	0	10600	0	25.33	0.00
15	1,40	589	0	11416	0	25.33	0.00
16	1,50	631	0	12231	0	25.33	0.00
17	1,60	673	0	13047	0	25.33	0.00
18	1,70	715	0	13862	0	25.33	0.00
19	1,80	757	0	14677	0	25.33	0.00
20	1,90	799	0	15493	0	25.33	0.00
21	2,00	841	0	16308	0	25.33	0.00
22	2,10	883	0	17124	0	25.33	0.00
23	2,20	925	0	17939	0	25.33	0.00
24	2,30	967	0	18755	0	25.33	0.00
25	2,40	1007	0	19570	0	25.33	0.00
26	2,48	1029	0	20239	0	25.33	0.00
27	2,50	995	0	21692	0	26.93	0.00
28	2,52	966	0	23017	0	26.93	0.00
29	2,60	993	0	23748	0	26.93	0.00
30	2,70	1030	0	25033	0	26.93	0.00
31	2,80	1068	0	26677	0	26.93	0.00
32	2,90	1106	0	28480	0	26.93	0.00
33	3,00	1144	0	30447	0	26.93	0.00
34	3,10	1182	0	32601	0	26.93	0.00
35	3,20	1220	0	34962	0	26.93	0.00
36	3,30	1258	0	37409	0	26.93	0.00
37	3,40	1297	0	39071	0	26.93	0.00
38	3,50	1335	0	39866	0	26.93	0.00
39	3,60	1373	0	40575	0	26.93	0.00
40	3,70	1411	0	41321	0	26.93	0.00
41	3,80	1449	0	42095	0	26.93	0.00
42	3,90	1487	0	42890	0	26.93	0.00
43	4,00	1525	0	43703	0	26.93	0.00
44	4,10	1563	0	44774	0	26.93	0.00
45	4,21	1602	0	46606	0	26.93	0.00
46	4,31	1640	0	49032	0	26.93	0.00
47	4,41	1678	0	51642	0	26.93	0.00
48	4,51	1716	0	54446	0	26.93	0.00
49	4,61	1754	0	57430	0	26.93	0.00
50	4,71	1792	0	60650	0	26.93	0.00
51	4,81	1830	0	64195	0	26.93	0.00
52	4,91	1869	0	58850	0	26.93	0.00
53	5,01	1907	0	52093	0	26.93	0.00
54	5,11	1945	0	53067	0	26.93	0.00
55	5,21	1983	0	54168	0	26.93	0.00
56	5,31	2021	0	55194	0	26.93	0.00
57	5,41	2059	0	56093	0	26.93	0.00
58	5,51	2097	0	56992	0	26.93	0.00
59	5,61	2135	0	57892	0	26.93	0.00
60	5,71	2174	0	59039	0	26.93	0.00
61	5,81	2212	0	60686	0	26.93	0.00
62	5,91	2250	0	62620	0	26.93	0.00
63	6,01	2288	0	64631	0	26.93	0.00
64	6,11	2326	0	66732	0	26.93	0.00
65	6,21	2364	0	68926	0	26.93	0.00
66	6,31	2402	0	71194	0	26.93	0.00
67	6,41	2441	0	68436	0	26.93	0.00
68	6,51	2479	0	62433	0	26.93	0.00
69	6,61	2517	0	60781	0	26.93	0.00
70	6,71	2555	0	61673	0	26.93	0.00
71	6,81	2593	0	62566	0	26.93	0.00
72	6,91	2631	0	63459	0	26.93	0.00
73	7,01	2669	0	64353	0	26.93	0.00
74	7,11	2707	0	65248	0	26.93	0.00
75	7,21	2746	0	66160	0	26.93	0.00
76	7,31	2784	0	67470	0	26.93	0.00
77	7,41	2819	0	69424	0	26.93	0.00
78	7,48	2787	0	71115	0	26.93	0.00
79	7,51	2643	0	75139	0	28.80	0.00
80	7,52	2555	0	78834	0	28.80	0.00
81	7,61	2580	0	79568	0	28.80	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	42 di 117

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
82	7,71	2613	0	80555	0	28.80	0.00
83	7,81	2646	0	81573	0	28.80	0.00
84	7,91	2680	0	82591	0	28.80	0.00
85	8,01	2714	0	83610	0	28.80	0.00
86	8,11	2749	0	84580	0	28.80	0.00
87	8,21	2783	0	85436	0	28.80	0.00
88	8,31	2816	0	86342	0	28.80	0.00
89	8,41	2850	42	87363	1681	28.80	0.00
90	8,51	2884	81	88383	2705	28.80	0.00
91	8,61	2918	119	89403	3729	28.80	0.00
92	8,71	2952	155	90425	4759	28.80	0.00
93	8,81	2985	189	91447	5792	28.80	0.00
94	8,91	3019	223	92469	6825	28.80	0.00
95	9,01	3053	257	93492	7859	28.80	0.00
96	9,11	3087	291	94516	8893	28.80	0.00
97	9,21	3121	325	95540	9927	28.80	0.00
98	9,31	3155	359	96565	10961	28.80	0.00
99	9,41	3189	393	97590	11994	28.80	0.00
100	9,51	3223	427	98615	13028	28.80	0.00
101	9,61	3187	461	99643	14062	28.80	0.00
102	9,71	3349	494	100902	15096	28.80	0.00
103	9,81	3583	528	102163	16130	28.80	0.00
104	9,91	3617	562	103192	17164	28.80	0.00
105	10,01	3652	596	104220	18198	28.80	0.00
106	10,11	3686	630	105249	19231	28.80	0.00
107	10,21	3720	664	106277	20265	28.80	0.00
108	10,31	3755	698	107306	21299	28.80	0.00
109	10,41	3790	732	108335	22333	28.80	0.00
110	10,51	3823	765	109834	23367	28.80	0.00
111	10,61	3859	799	112105	24401	28.80	0.00
112	10,71	3893	833	112667	25435	28.80	0.00
113	10,81	3926	867	112458	26469	28.80	0.00
114	10,91	3961	901	113488	27503	28.80	0.00
115	11,01	3995	935	114518	28536	28.80	0.00
116	11,11	4029	969	115548	29570	28.80	0.00
117	11,21	4064	1002	116579	30604	28.80	0.00
118	11,31	4614	1036	117609	31638	28.80	0.00
119	11,41	4993	1070	118640	32672	28.80	0.00
120	11,51	4845	1104	119671	33706	28.80	0.00
121	11,61	4816	1138	120701	34740	28.80	0.00
122	11,71	4788	1172	121732	35774	28.80	0.00
123	11,81	4848	1206	122763	36808	28.80	0.00
124	11,91	4863	1240	123795	37841	28.80	0.00
125	12,01	4837	1273	124826	38875	28.80	0.00
126	12,11	4852	1307	125857	39909	28.80	0.00
127	12,21	4832	1341	127068	40943	28.80	0.00
128	12,31	4846	1375	129661	41977	28.80	0.00
129	12,41	4892	1409	130514	43011	28.80	0.00
130	12,51	4874	1443	129987	44045	28.80	0.00
131	12,61	4884	1477	131018	45079	28.80	0.00
132	12,71	4897	1510	132050	46113	28.80	0.00
133	12,81	4905	1544	133082	47146	28.80	0.00
134	12,91	4915	1578	134114	48180	28.80	0.00
135	13,01	4903	1612	135146	49214	28.80	0.00
136	13,11	4913	1646	135963	50248	28.80	0.00
137	13,21	4922	1680	136758	51282	28.80	0.00
138	13,31	4930	1714	137766	52316	28.80	0.00
139	13,41	4936	1747	138798	53350	28.80	0.00
140	13,51	4941	1781	139830	54384	28.80	0.00
141	13,61	4942	1815	140862	55417	28.80	0.00
142	13,71	4947	1849	141893	56451	28.80	0.00
143	13,81	4958	1883	142925	57485	28.80	0.00
144	13,91	4979	1917	143957	58519	28.80	0.00
145	14,01	5013	1951	144989	59553	28.80	0.00
146	14,11	5046	1985	146022	60587	28.80	0.00
147	14,21	5081	2018	147054	61621	28.80	0.00
148	14,31	5115	2052	148086	62655	28.80	0.00
149	14,41	5148	2086	149118	63689	28.80	0.00
150	14,51	5183	2120	150150	64722	28.80	0.00
151	14,61	5217	2154	151183	65756	28.80	0.00
152	14,71	5250	2188	152215	66790	28.80	0.00
153	14,81	5284	2222	153248	67824	28.80	0.00
154	14,91	5317	2255	154280	68858	28.80	0.00
155	15,01	5352	2289	155313	69892	28.80	0.00
156	15,11	5386	2323	156345	70926	28.80	0.00
157	15,21	5419	2357	157378	71960	28.80	0.00
158	15,31	5454	2391	158410	72994	28.80	0.00
159	15,41	5488	2425	159443	74027	28.80	0.00
160	15,51	5521	2459	160476	75061	28.80	0.00
161	15,61	5555	2493	161508	76095	28.80	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	43 di 117

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
162	15,70	5590	2526	162541	77129	28.80	0.00
163	15,80	5624	2560	163574	78163	28.80	0.00
164	15,90	5657	2594	164607	79197	28.80	0.00
165	16,00	5691	2628	165640	80231	28.80	0.00
166	16,10	5725	2662	166672	81265	28.80	0.00
167	16,20	5759	2696	167705	82299	28.80	0.00
168	16,30	5792	2730	168738	83332	28.80	0.00
169	16,40	5827	2763	169771	84366	28.80	0.00
170	16,50	5861	2797	170804	85400	28.80	0.00
171	16,60	5894	2831	171837	86434	28.80	0.00
172	16,70	5929	2865	172870	87468	28.80	0.00
173	16,80	5950	2899	173903	88502	28.80	0.00
174	16,90	5952	2933	174936	89536	28.80	0.00
175	17,00	5947	2967	175969	90570	28.80	0.00
176	17,10	5910	3001	177002	91604	28.80	0.00
177	17,20	5996	3034	178035	92637	28.80	0.00
178	17,30	6132	3068	179069	93671	28.80	0.00
179	17,40	6164	3100	180040	94644	28.80	0.00
180	17,48	6166	3116	181308	95648	28.80	0.00
181	17,50	6076	3076	185233	97882	29.33	0.00
182	17,52	6006	3043	188614	99846	29.33	0.00
183	17,60	6029	3066	189376	100620	29.33	0.00
184	17,70	6063	3097	190405	101652	29.33	0.00
185	17,80	6096	3129	191479	102727	29.33	0.00
186	17,90	6127	3162	192553	103801	29.33	0.00
187	18,00	6159	3195	193627	104876	29.33	0.00
188	18,10	6194	3227	194701	105950	29.33	0.00
189	18,20	6224	3260	195774	107025	29.33	0.00
190	18,30	6248	3293	196848	108099	29.33	0.00
191	18,40	6277	3326	197922	109174	29.33	0.00
192	18,50	6312	3358	198996	110248	29.33	0.00
193	18,60	6345	3391	200070	111323	29.33	0.00
194	18,70	6376	3424	201144	112398	29.33	0.00
195	18,80	6408	3457	202218	113472	29.33	0.00
196	18,90	6441	3489	203291	114547	29.33	0.00
197	19,00	6476	3522	204365	115621	29.33	0.00
198	19,10	6509	3555	205439	116696	29.33	0.00
199	19,20	6540	3588	206513	117770	29.33	0.00
200	19,30	6572	3621	207587	118845	29.33	0.00
201	19,40	6605	3653	208661	119919	29.33	0.00
202	19,50	6638	3686	209735	120994	29.33	0.00
203	19,60	6673	3718	210809	122068	29.33	0.00
204	19,70	6842	3751	211916	123143	29.33	0.00
205	19,80	7249	3784	213067	124217	29.33	0.00
206	19,90	7510	3817	214185	125292	29.33	0.00
207	20,00	7440	3849	215259	126366	29.33	0.00
208	20,10	7450	3882	216333	127441	29.33	0.00
209	20,20	7536	3915	217407	128516	29.33	0.00
210	20,30	7474	3948	218482	129590	29.33	0.00
211	20,40	7481	3980	219556	130665	29.33	0.00
212	20,50	7494	4013	220630	131739	29.33	0.00
213	20,60	7500	4046	222256	132814	29.33	0.00
214	20,70	7512	4079	223330	133888	29.33	0.00
215	20,80	7516	4111	223853	134963	29.33	0.00
216	20,90	7526	4144	224927	136037	29.33	0.00
217	21,00	7485	4177	226001	137112	29.33	0.00
218	21,10	7538	4209	227075	138186	29.33	0.00
219	21,20	7546	4242	228149	139261	29.33	0.00
220	21,30	7512	4275	229224	140335	29.33	0.00
221	21,40	7522	4308	230298	141410	29.33	0.00
222	21,50	7559	4340	231372	142485	29.33	0.00
223	21,60	7564	4373	232446	143559	29.33	0.00
224	21,70	7541	4406	233520	144634	29.33	0.00
225	21,80	7549	4439	234595	145708	29.33	0.00
226	21,90	7555	4471	235669	146783	29.33	0.00
227	22,00	7561	4504	236743	147857	29.33	0.00
228	22,10	7566	4537	237817	148932	29.33	0.00
229	22,20	7571	4569	238973	150006	29.33	0.00
230	22,30	7573	4602	240519	151081	29.33	0.00
231	22,40	7592	4635	241512	152155	29.33	0.00
232	22,50	7606	4668	242115	153230	29.33	0.00
233	22,60	7423	4700	243189	154304	29.33	0.00
234	22,70	7474	4733	244263	155379	29.33	0.00
235	22,80	7720	4766	245337	156453	29.33	0.00

**Combinazione n° 5 - SLE - Quasi permanente**

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	44 di 117

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0	0	0	0	25.33	0.00
2	0,10	42	0	815	0	25.33	0.00
3	0,20	84	0	1631	0	25.33	0.00
4	0,30	126	0	2446	0	25.33	0.00
5	0,40	168	0	3262	0	25.33	0.00
6	0,50	210	0	4077	0	25.33	0.00
7	0,60	252	0	4892	0	25.33	0.00
8	0,70	294	0	5708	0	25.33	0.00
9	0,80	336	0	6523	0	25.33	0.00
10	0,90	378	0	7339	0	25.33	0.00
11	1,00	421	0	8154	0	25.33	0.00
12	1,10	463	0	8970	0	25.33	0.00
13	1,20	505	0	9785	0	25.33	0.00
14	1,30	547	0	10600	0	25.33	0.00
15	1,40	589	0	11416	0	25.33	0.00
16	1,50	631	0	12231	0	25.33	0.00
17	1,60	673	0	13047	0	25.33	0.00
18	1,70	715	0	13862	0	25.33	0.00
19	1,80	757	0	14677	0	25.33	0.00
20	1,90	799	0	15493	0	25.33	0.00
21	2,00	841	0	16308	0	25.33	0.00
22	2,10	883	0	17124	0	25.33	0.00
23	2,20	925	0	17939	0	25.33	0.00
24	2,30	967	0	18755	0	25.33	0.00
25	2,40	1007	0	19523	0	25.33	0.00
26	2,48	1029	0	20239	0	25.33	0.00
27	2,50	995	0	21692	0	26.93	0.00
28	2,52	966	0	23017	0	26.93	0.00
29	2,60	993	0	23748	0	26.93	0.00
30	2,70	1030	0	25033	0	26.93	0.00
31	2,80	1068	0	26677	0	26.93	0.00
32	2,90	1106	0	28480	0	26.93	0.00
33	3,00	1144	0	30447	0	26.93	0.00
34	3,10	1182	0	32601	0	26.93	0.00
35	3,20	1220	0	34962	0	26.93	0.00
36	3,30	1258	0	37409	0	26.93	0.00
37	3,40	1297	0	39071	0	26.93	0.00
38	3,50	1335	0	39866	0	26.93	0.00
39	3,60	1373	0	40575	0	26.93	0.00
40	3,70	1411	0	41321	0	26.93	0.00
41	3,80	1449	0	42095	0	26.93	0.00
42	3,90	1487	0	42890	0	26.93	0.00
43	4,00	1525	0	43703	0	26.93	0.00
44	4,10	1563	0	44529	0	26.93	0.00
45	4,21	1602	0	45367	0	26.93	0.00
46	4,31	1640	0	46214	0	26.93	0.00
47	4,41	1678	0	47069	0	26.93	0.00
48	4,51	1716	0	47930	0	26.93	0.00
49	4,61	1754	0	48797	0	26.93	0.00
50	4,71	1792	0	49668	0	26.93	0.00
51	4,81	1830	0	50543	0	26.93	0.00
52	4,91	1869	0	51422	0	26.93	0.00
53	5,01	1907	0	52303	0	26.93	0.00
54	5,11	1945	0	53188	0	26.93	0.00
55	5,21	1983	0	54199	0	26.93	0.00
56	5,31	2021	0	55299	0	26.93	0.00
57	5,41	2059	0	56275	0	26.93	0.00
58	5,51	2097	0	57162	0	26.93	0.00
59	5,61	2135	0	58051	0	26.93	0.00
60	5,71	2174	0	58942	0	26.93	0.00
61	5,81	2212	0	59834	0	26.93	0.00
62	5,91	2250	0	60728	0	26.93	0.00
63	6,01	2288	0	61622	0	26.93	0.00
64	6,11	2326	0	62518	0	26.93	0.00
65	6,21	2364	0	61979	0	26.93	0.00
66	6,31	2402	0	59651	0	26.93	0.00
67	6,41	2441	0	58761	0	26.93	0.00
68	6,51	2479	0	59659	0	26.93	0.00
69	6,61	2517	0	60558	0	26.93	0.00
70	6,71	2555	0	61458	0	26.93	0.00
71	6,81	2593	0	62358	0	26.93	0.00
72	6,91	2631	0	63258	0	26.93	0.00
73	7,01	2669	0	64159	0	26.93	0.00
74	7,11	2707	0	65060	0	26.93	0.00
75	7,21	2746	0	65962	0	26.93	0.00
76	7,31	2784	0	66863	0	26.93	0.00
77	7,41	2819	0	67700	0	26.93	0.00
78	7,48	2787	0	69797	0	26.93	0.00
79	7,51	2643	0	74931	0	28.80	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	45 di 117

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
80	7,52	2555	0	78610	0	28.80	0.00
81	7,61	2580	0	79350	0	28.80	0.00
82	7,71	2613	0	80348	0	28.80	0.00
83	7,81	2646	0	81374	0	28.80	0.00
84	7,91	2680	0	82401	0	28.80	0.00
85	8,01	2714	0	83428	0	28.80	0.00
86	8,11	2749	0	84456	0	28.80	0.00
87	8,21	2783	0	85485	0	28.80	0.00
88	8,31	2816	0	86345	0	28.80	0.00
89	8,41	2850	42	87200	1681	28.80	0.00
90	8,51	2884	81	88222	2705	28.80	0.00
91	8,61	2918	119	89249	3729	28.80	0.00
92	8,71	2952	155	90276	4759	28.80	0.00
93	8,81	2985	189	91303	5792	28.80	0.00
94	8,91	3019	223	92331	6825	28.80	0.00
95	9,01	3053	257	93359	7859	28.80	0.00
96	9,11	3087	291	94387	8893	28.80	0.00
97	9,21	3121	325	95416	9927	28.80	0.00
98	9,31	3155	359	96445	10961	28.80	0.00
99	9,41	3189	393	97474	11994	28.80	0.00
100	9,51	3223	427	98503	13028	28.80	0.00
101	9,61	3187	461	99533	14062	28.80	0.00
102	9,71	3349	494	100713	15096	28.80	0.00
103	9,81	3583	528	101982	16130	28.80	0.00
104	9,91	3617	562	103101	17164	28.80	0.00
105	10,01	3652	596	104132	18198	28.80	0.00
106	10,11	3686	630	105163	19231	28.80	0.00
107	10,21	3720	664	106195	20265	28.80	0.00
108	10,31	3755	698	107226	21299	28.80	0.00
109	10,41	3790	732	108258	22333	28.80	0.00
110	10,51	3823	765	109289	23367	28.80	0.00
111	10,61	3859	799	110321	24401	28.80	0.00
112	10,71	3893	833	111353	25435	28.80	0.00
113	10,81	3926	867	112385	26469	28.80	0.00
114	10,91	3961	901	113417	27503	28.80	0.00
115	11,01	3995	935	114449	28536	28.80	0.00
116	11,11	4029	969	115481	29570	28.80	0.00
117	11,21	4064	1002	116513	30604	28.80	0.00
118	11,31	4098	1036	117546	31638	28.80	0.00
119	11,41	4132	1070	118578	32672	28.80	0.00
120	11,51	4167	1104	119610	33706	28.80	0.00
121	11,61	4201	1138	120643	34740	28.80	0.00
122	11,71	4235	1172	121675	35774	28.80	0.00
123	11,81	4269	1206	122708	36808	28.80	0.00
124	11,91	4304	1240	123741	37841	28.80	0.00
125	12,01	4338	1273	124773	38875	28.80	0.00
126	12,11	4372	1307	125806	39909	28.80	0.00
127	12,21	4405	1341	126839	40943	28.80	0.00
128	12,31	4439	1375	127871	41977	28.80	0.00
129	12,41	4474	1409	128904	43011	28.80	0.00
130	12,51	4502	1443	129937	44045	28.80	0.00
131	12,61	4532	1477	130970	45079	28.80	0.00
132	12,71	4565	1510	132003	46113	28.80	0.00
133	12,81	4599	1544	133036	47146	28.80	0.00
134	12,91	4634	1578	134069	48180	28.80	0.00
135	13,01	4668	1612	135102	49214	28.80	0.00
136	13,11	4701	1646	136051	50248	28.80	0.00
137	13,21	4735	1680	136843	51282	28.80	0.00
138	13,31	4770	1714	137719	52316	28.80	0.00
139	13,41	4804	1747	138752	53350	28.80	0.00
140	13,51	4838	1781	139785	54384	28.80	0.00
141	13,61	4872	1815	140818	55417	28.80	0.00
142	13,71	4906	1849	141850	56451	28.80	0.00
143	13,81	4941	1883	142883	57485	28.80	0.00
144	13,91	4974	1917	143916	58519	28.80	0.00
145	14,01	5008	1951	144949	59553	28.80	0.00
146	14,11	5042	1985	145982	60587	28.80	0.00
147	14,21	5076	2018	147015	61621	28.80	0.00
148	14,31	5110	2052	148048	62655	28.80	0.00
149	14,41	5144	2086	149081	63689	28.80	0.00
150	14,51	5178	2120	150114	64722	28.80	0.00
151	14,61	5212	2154	151147	65756	28.80	0.00
152	14,71	5246	2188	152180	66790	28.80	0.00
153	14,81	5280	2222	153214	67824	28.80	0.00
154	14,91	5314	2255	154247	68858	28.80	0.00
155	15,01	5348	2289	155280	69892	28.80	0.00
156	15,11	5382	2323	156313	70926	28.80	0.00
157	15,21	5416	2357	157346	71960	28.80	0.00
158	15,31	5450	2391	158380	72994	28.80	0.00
159	15,41	5484	2425	159413	74027	28.80	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	46 di 117

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
160	15,51	5518	2459	160446	75061	28.80	0.00
161	15,61	5551	2493	161479	76095	28.80	0.00
162	15,70	5586	2526	162513	77129	28.80	0.00
163	15,80	5620	2560	163546	78163	28.80	0.00
164	15,90	5654	2594	164579	79197	28.80	0.00
165	16,00	5688	2628	165613	80231	28.80	0.00
166	16,10	5721	2662	166646	81265	28.80	0.00
167	16,20	5756	2696	167679	82299	28.80	0.00
168	16,30	5790	2730	168713	83332	28.80	0.00
169	16,40	5824	2763	169746	84366	28.80	0.00
170	16,50	5858	2797	170780	85400	28.80	0.00
171	16,60	5891	2831	171813	86434	28.80	0.00
172	16,70	5926	2865	172847	87468	28.80	0.00
173	16,80	5960	2899	173880	88502	28.80	0.00
174	16,90	5993	2933	174913	89536	28.80	0.00
175	17,00	6028	2967	175947	90570	28.80	0.00
176	17,10	6062	3001	176980	91604	28.80	0.00
177	17,20	6095	3034	178014	92637	28.80	0.00
178	17,30	6130	3068	179047	93671	28.80	0.00
179	17,40	6162	3100	180020	94644	28.80	0.00
180	17,48	6163	3116	181287	95648	28.80	0.00
181	17,50	6073	3076	185211	97882	29.33	0.00
182	17,52	6004	3043	188592	99846	29.33	0.00
183	17,60	6029	3066	189354	100620	29.33	0.00
184	17,70	6060	3097	190384	101652	29.33	0.00
185	17,80	6091	3129	191458	102727	29.33	0.00
186	17,90	6124	3162	192532	103801	29.33	0.00
187	18,00	6159	3195	193607	104876	29.33	0.00
188	18,10	6189	3227	194681	105950	29.33	0.00
189	18,20	6215	3260	195755	107025	29.33	0.00
190	18,30	6244	3293	196829	108099	29.33	0.00
191	18,40	6275	3326	197903	109174	29.33	0.00
192	18,50	6308	3358	198978	110248	29.33	0.00
193	18,60	6343	3391	200052	111323	29.33	0.00
194	18,70	6375	3424	201126	112398	29.33	0.00
195	18,80	6406	3457	202200	113472	29.33	0.00
196	18,90	6439	3489	203274	114547	29.33	0.00
197	19,00	6474	3522	204349	115621	29.33	0.00
198	19,10	6507	3555	205423	116696	29.33	0.00
199	19,20	6537	3588	206497	117770	29.33	0.00
200	19,30	6570	3621	207571	118845	29.33	0.00
201	19,40	6605	3653	208646	119919	29.33	0.00
202	19,50	6638	3686	209720	120994	29.33	0.00
203	19,60	6669	3718	210794	122068	29.33	0.00
204	19,70	6701	3751	211894	123143	29.33	0.00
205	19,80	6736	3784	213045	124217	29.33	0.00
206	19,90	6769	3817	214171	125292	29.33	0.00
207	20,00	6800	3849	215246	126366	29.33	0.00
208	20,10	6833	3882	216320	127441	29.33	0.00
209	20,20	6865	3915	217394	128516	29.33	0.00
210	20,30	6900	3948	218469	129590	29.33	0.00
211	20,40	6933	3980	219543	130665	29.33	0.00
212	20,50	6964	4013	220617	131739	29.33	0.00
213	20,60	6996	4046	221692	132814	29.33	0.00
214	20,70	7029	4079	222766	133888	29.33	0.00
215	20,80	7064	4111	223840	134963	29.33	0.00
216	20,90	7097	4144	224915	136037	29.33	0.00
217	21,00	7128	4177	225989	137112	29.33	0.00
218	21,10	7160	4209	227063	138186	29.33	0.00
219	21,20	7193	4242	228138	139261	29.33	0.00
220	21,30	7228	4275	229212	140335	29.33	0.00
221	21,40	7261	4308	230287	141410	29.33	0.00
222	21,50	7292	4340	231361	142485	29.33	0.00
223	21,60	7324	4373	232435	143559	29.33	0.00
224	21,70	7357	4406	233510	144634	29.33	0.00
225	21,80	7392	4439	234584	145708	29.33	0.00
226	21,90	7425	4471	235659	146783	29.33	0.00
227	22,00	7455	4504	236733	147857	29.33	0.00
228	22,10	7488	4537	237807	148932	29.33	0.00
229	22,20	7521	4569	238882	150006	29.33	0.00
230	22,30	7554	4602	239956	151081	29.33	0.00
231	22,40	7586	4635	241031	152155	29.33	0.00
232	22,50	7621	4668	242105	153230	29.33	0.00
233	22,60	7654	4700	243179	154304	29.33	0.00
234	22,70	7685	4733	244254	155379	29.33	0.00
235	22,80	7718	4766	245328	156453	29.33	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	47 di 117

## Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

### Simbologia adottata

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

### Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,0000
2	0,05	0,2420
3	0,10	0,4840
4	0,15	0,7260
5	0,20	0,9680
6	0,25	1,2100
7	0,30	1,4520
8	0,35	1,6940
9	0,40	1,9360
10	0,45	2,1779
11	0,50	2,4199
12	0,55	2,6619
13	0,60	2,9039
14	0,65	3,1459
15	0,70	3,3879
16	0,75	3,6299
17	0,80	3,8719
18	0,85	4,1139
19	0,90	4,3559
20	0,95	4,5979
21	1,00	4,8399
22	1,05	5,0819
23	1,10	5,3239
24	1,15	5,5659
25	1,20	5,8079
26	1,25	6,0498
27	1,30	6,2918
28	1,35	6,5338
29	1,40	6,7758
30	1,45	7,0178
31	1,50	7,2598
32	1,55	7,5018
33	1,60	7,7438
34	1,65	7,9858
35	1,70	8,2278
36	1,75	8,4698
37	1,80	8,7118
38	1,85	8,9538
39	1,90	9,1958
40	1,95	9,4378
41	2,00	9,6798
42	2,05	9,9217
43	2,10	10,1637
44	2,15	10,4057
45	2,20	10,6477
46	2,25	10,8897
47	2,30	11,1317
48	2,35	11,3606
49	2,40	11,5887
50	2,45	11,7612
51	2,50	11,3813
52	2,55	11,0916
53	2,60	11,2767
54	2,65	11,4826
55	2,70	11,6899
56	2,75	11,9058
57	2,80	12,1223
58	2,85	12,3387
59	2,90	12,5552
60	2,95	12,7713
61	3,00	12,9873
62	3,05	13,2038

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	48 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
63	3,10	13,4202
64	3,15	13,6371
65	3,20	13,8540
66	3,25	14,0706
67	3,30	14,2871
68	3,35	14,5031
69	3,40	14,7191
70	3,45	14,9355
71	3,50	15,1520
72	3,55	15,3689
73	3,60	15,5858
74	3,65	15,8023
75	3,70	16,0188
76	3,75	16,2349
77	3,80	16,4509
78	3,85	16,6673
79	3,90	16,8837
80	3,95	17,1002
81	4,00	17,3167
82	4,05	17,5331
83	4,10	17,7496
84	4,15	17,9664
85	4,20	18,1834
86	4,25	18,3999
87	4,30	18,6164
88	4,35	18,8324
89	4,40	19,0485
90	4,45	19,2649
91	4,50	19,4813
92	4,55	19,6978
93	4,60	19,9143
94	4,65	20,1307
95	4,70	20,3472
96	4,75	20,5636
97	4,80	20,7801
98	4,85	20,9965
99	4,90	21,2130
100	4,95	21,4295
101	5,00	21,6459
102	5,05	21,8624
103	5,10	22,0788
104	5,15	22,2953
105	5,20	22,5118
106	5,25	22,7282
107	5,30	22,9447
108	5,35	23,1615
109	5,40	23,3784
110	5,45	23,5950
111	5,50	23,8115
112	5,55	24,0275
113	5,60	24,2436
114	5,65	24,4600
115	5,70	24,6764
116	5,75	24,8929
117	5,80	25,1093
118	5,85	25,3258
119	5,90	25,5423
120	5,95	25,7587
121	6,00	25,9752
122	6,05	26,1916
123	6,10	26,4081
124	6,15	26,6246
125	6,20	26,8410
126	6,25	27,0575
127	6,30	27,2739
128	6,35	27,4904
129	6,40	27,7069
130	6,45	27,9233
131	6,50	28,1398
132	6,55	28,3562
133	6,60	28,5727
134	6,65	28,7892
135	6,70	29,0056
136	6,75	29,2221
137	6,80	29,4385
138	6,85	29,6550
139	6,90	29,8715
140	6,95	30,0879
141	7,00	30,3044
142	7,05	30,5208



Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	49 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
143	7,10	30,7373
144	7,15	30,9538
145	7,20	31,1702
146	7,25	31,3867
147	7,30	31,6031
148	7,35	31,8067
149	7,40	32,0075
150	7,45	31,8323
151	7,50	30,1879
152	7,55	28,6396
153	7,60	28,8006
154	7,65	28,9829
155	7,70	29,1691
156	7,75	29,3556
157	7,80	29,5422
158	7,85	29,7330
159	7,90	29,9244
160	7,96	30,1158
161	8,01	30,3072
162	8,06	30,5032
163	8,11	30,6996
164	8,16	30,8914
165	8,21	31,0829
166	8,26	31,2696
167	8,31	31,4561
168	8,36	31,6473
169	8,41	31,8386
170	8,41	10,4026
3	8,51	0,0000
4	8,56	0,0000
5	8,61	0,0000
6	8,66	0,0000
7	8,71	0,0000
8	8,76	0,0000
9	8,81	0,0000
10	8,86	0,0000
11	8,91	-53,2604
12	8,96	-59,6575
13	9,01	-66,0546
14	9,06	-72,4523
15	9,11	-78,8501
16	9,16	-85,2482
17	9,21	-91,6464
18	9,26	-98,0447
19	9,31	-104,4430
20	9,36	-110,8366
21	9,41	-117,2301
22	9,46	-123,6285
23	9,51	-130,0269
24	9,56	-136,3189
25	9,61	-142,6099
26	9,66	-148,1900
27	9,71	-153,7630
28	9,76	-159,1431
29	9,81	-154,7131
30	9,86	-150,3449
31	9,91	-146,0388
32	9,96	-141,7949
33	10,01	-137,6134
34	10,06	-133,4944
35	10,11	-129,4380
36	10,16	-125,4443
37	10,21	-121,5133
38	10,26	-117,6450
39	10,31	-113,8393
40	10,36	-110,0963
41	10,41	-106,4157
42	10,46	-102,7975
43	10,51	-99,2416
44	10,56	-95,7476
45	10,61	-92,3156
46	10,66	-88,9451
47	10,71	-85,6360
48	10,76	-82,3880
49	10,81	-79,2009
50	10,86	-76,0742
51	10,91	-73,0077
52	10,96	-70,0010
53	11,01	-67,0537
54	11,06	-64,1655

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	50 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
55	11,11	-61,3359
56	11,16	-58,5646
57	11,21	-55,8510
58	11,26	-53,1948
59	11,31	-50,5954
60	11,36	-48,0525
61	11,41	-45,5654
62	11,46	-43,1337
63	11,51	-40,7570
64	11,56	-38,4345
65	11,61	-36,1659
66	11,66	-33,9506
67	11,71	-31,7879
68	11,76	-29,6774
69	11,81	-27,6185
70	11,86	-25,6106
71	11,91	-23,6531
72	11,96	-21,7454
73	12,01	-19,8869
74	12,06	-18,0771
75	12,11	-16,3152
76	12,16	-14,6008
77	12,21	-12,9331
78	12,26	-11,3116
79	12,31	-9,7356
80	12,36	-8,2044
81	12,41	-6,7176
82	12,46	-5,2744
83	12,51	-3,8742
84	12,56	-2,5163
85	12,61	-1,2002
86	12,66	0,0749
87	12,71	1,3094
88	12,76	2,5042
89	12,81	3,6598
90	12,86	4,7768
91	12,91	5,8560
92	12,96	6,8979
93	13,00	7,9031
94	13,05	8,8723
95	13,10	9,8062
96	13,15	10,7053
97	13,20	11,5703
98	13,25	12,4018
99	13,30	13,2003
100	13,35	13,9667
101	13,40	14,7013
102	13,45	15,4050
103	13,50	16,0781
104	13,55	16,7215
105	13,60	17,3356
106	13,65	17,9210
107	13,70	18,4784
108	13,75	19,0083
109	13,80	19,5113
110	13,85	19,9880
111	13,90	20,4389
112	13,95	20,8646
113	14,00	21,2657
114	14,05	21,6428
115	14,10	21,9963
116	14,15	22,3268
117	14,20	22,6349
118	14,25	22,9211
119	14,30	23,1859
120	14,35	23,4298
121	14,40	23,6534
122	14,45	23,8571
123	14,50	24,0415
124	14,55	24,2070
125	14,60	24,3542
126	14,65	24,4836
127	14,70	24,5956
128	14,75	24,6906
129	14,80	24,7692
130	14,85	24,8318
131	14,90	24,8789
132	14,95	24,9109
133	15,00	24,9283
134	15,05	24,9314

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	51 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
135	15,10	24,9208
136	15,15	24,8968
137	15,20	24,8599
138	15,25	24,8104
139	15,30	24,7489
140	15,35	24,6756
141	15,40	24,5909
142	15,45	24,4953
143	15,50	24,3892
144	15,55	24,2728
145	15,60	24,1466
146	15,65	24,0109
147	15,70	23,8661
148	15,75	23,7126
149	15,80	23,5506
150	15,85	23,3805
151	15,90	23,2026
152	15,95	23,0173
153	16,00	22,8249
154	16,05	22,6257
155	16,10	22,4200
156	16,15	22,2081
157	16,20	21,9903
158	16,25	21,7669
159	16,30	21,5381
160	16,35	21,3043
161	16,40	21,0657
162	16,45	20,8226
163	16,50	20,5753
164	16,55	20,3240
165	16,60	20,0689
166	16,65	19,8104
167	16,70	19,5486
168	16,75	19,2838
169	16,80	19,0163
170	16,85	18,7461
171	16,90	18,4737
172	16,95	18,1991
173	17,00	17,9227
174	17,05	17,6446
175	17,10	17,3649
176	17,15	17,0841
177	17,20	16,8021
178	17,25	16,5192
179	17,30	16,2356
180	17,35	15,9515
181	17,40	15,6670
182	17,45	15,3824
183	17,50	21,7128
184	17,55	27,7864
185	17,60	27,2528
186	17,65	26,7201
187	17,70	26,1886
188	17,75	25,6585
189	17,80	25,1301
190	17,85	24,6036
191	17,90	24,0794
192	17,95	23,5574
193	18,00	23,0381
194	18,05	22,5216
195	18,10	22,0080
196	18,15	21,4975
197	18,20	20,9903
198	18,25	20,4866
199	18,30	19,9865
200	18,35	19,4900
201	18,40	18,9974
202	18,45	18,5088
203	18,50	18,0242
204	18,55	17,5438
205	18,60	17,0676
206	18,65	16,5957
207	18,70	16,1282
208	18,75	15,6651
209	18,80	15,2066
210	18,85	14,7526
211	18,90	14,3031
212	18,95	13,8583
213	19,00	13,4182
214	19,05	12,9827

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	52 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
215	19,10	12,5519
216	19,15	12,1257
217	19,20	11,7043
218	19,25	11,2875
219	19,30	10,8754
220	19,35	10,4680
221	19,40	10,0652
222	19,45	9,6670
223	19,50	9,2733
224	19,55	8,8843
225	19,60	8,4997
226	19,65	8,1195
227	19,70	7,7438
228	19,75	7,3724
229	19,80	7,0054
230	19,85	6,6425
231	19,90	6,2839
232	19,95	5,9294
233	20,00	5,5789
234	20,05	5,2324
235	20,10	4,8897
236	20,15	4,5509
237	20,20	4,2159
238	20,25	3,8845
239	20,30	3,5567
240	20,35	3,2324
241	20,40	2,9115
242	20,45	2,5939
243	20,50	2,2795
244	20,55	1,9683
245	20,60	1,6601
246	20,65	1,3549
247	20,70	1,0526
248	20,75	0,7530
249	20,80	0,4561
250	20,85	0,1617
251	20,90	-0,1301
252	20,95	-0,4196
253	21,00	-0,7068
254	21,05	-0,9917
255	21,10	-1,2746
256	21,15	-1,5555
257	21,20	-1,8344
258	21,25	-2,1116
259	21,30	-2,3870
260	21,35	-2,6608
261	21,40	-2,9330
262	21,45	-3,2038
263	21,50	-3,4731
264	21,55	-3,7413
265	21,60	-4,0082
266	21,65	-4,2739
267	21,70	-4,5387
268	21,75	-4,8025
269	21,80	-5,0654
270	21,85	-5,3275
271	21,90	-5,5888
272	21,95	-5,8495
273	22,00	-6,1096
274	22,05	-6,3691
275	22,10	-6,6282
276	22,15	-6,8868
277	22,20	-7,1451
278	22,25	-7,4031
279	22,30	-7,6608
280	22,35	-7,9182
281	22,40	-8,1755
282	22,45	-8,4326
283	22,50	-8,6897
284	22,55	-8,9466
285	22,60	-9,2035
286	22,65	-9,4603
287	22,70	-9,7172
288	22,75	-9,9740
289	22,80	-10,2308

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	53 di 117

**Combinazione n° 2 - SLU - GEO**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,0000
2	0,05	0,2445
3	0,10	0,4889
4	0,15	0,7334
5	0,20	0,9779
6	0,25	1,2223
7	0,30	1,4668
8	0,35	1,7112
9	0,40	1,9557
10	0,45	2,2002
11	0,50	2,4446
12	0,55	2,6891
13	0,60	2,9336
14	0,65	3,1780
15	0,70	3,4225
16	0,75	3,6669
17	0,80	3,9114
18	0,85	4,1559
19	0,90	4,4003
20	0,95	4,6448
21	1,00	4,8893
22	1,05	5,1337
23	1,10	5,3782
24	1,15	5,6226
25	1,20	5,8671
26	1,25	6,1116
27	1,30	6,3560
28	1,35	6,6005
29	1,40	6,8450
30	1,45	7,0894
31	1,50	7,3339
32	1,55	7,5784
33	1,60	7,8228
34	1,65	8,0673
35	1,70	8,3117
36	1,75	8,5562
37	1,80	8,8007
38	1,85	9,0451
39	1,90	9,2896
40	1,95	9,5341
41	2,00	9,7785
42	2,05	10,0230
43	2,10	10,2674
44	2,15	10,5119
45	2,20	10,7564
46	2,25	11,0008
47	2,30	11,2453
48	2,35	11,4765
49	2,40	11,7069
50	2,45	11,8738
51	2,50	11,5732
52	2,55	11,3595
53	2,60	11,5485
54	2,65	11,7592
55	2,70	11,9714
56	2,75	12,1925
57	2,80	12,4142
58	2,85	12,6359
59	2,90	12,8576
60	2,95	13,0793
61	3,00	13,3010
62	3,05	13,5223
63	3,10	13,7436
64	3,15	13,9656
65	3,20	14,1877
66	3,25	14,4094
67	3,30	14,6311
68	3,35	14,8524
69	3,40	15,0737
70	3,45	15,2954
71	3,50	15,5171
72	3,55	15,7391
73	3,60	15,9612
74	3,65	16,1829
75	3,70	16,4046
76	3,75	16,6259
77	3,80	16,8472

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	54 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
78	3,85	17,0688
79	3,90	17,2905
80	3,95	17,5122
81	4,00	17,7339
82	4,05	17,9555
83	4,10	18,1772
84	4,15	18,3993
85	4,20	18,6213
86	4,25	18,8431
87	4,30	19,0647
88	4,35	19,2861
89	4,40	19,5074
90	4,45	19,7290
91	4,50	19,9507
92	4,55	20,1724
93	4,60	20,3940
94	4,65	20,6157
95	4,70	20,8374
96	4,75	21,0591
97	4,80	21,2807
98	4,85	21,5024
99	4,90	21,7241
100	4,95	21,9458
101	5,00	22,1674
102	5,05	22,3891
103	5,10	22,6108
104	5,15	22,8328
105	5,20	23,0549
106	5,25	23,2766
107	5,30	23,4983
108	5,35	23,7196
109	5,40	23,9409
110	5,45	24,1626
111	5,50	24,3842
112	5,55	24,6059
113	5,60	24,8276
114	5,65	25,0493
115	5,70	25,2709
116	5,75	25,4926
117	5,80	25,7143
118	5,85	25,9360
119	5,90	26,1576
120	5,95	26,3793
121	6,00	26,6010
122	6,05	26,8227
123	6,10	27,0443
124	6,15	27,2660
125	6,20	27,4877
126	6,25	27,7094
127	6,30	27,9310
128	6,35	28,1527
129	6,40	28,3744
130	6,45	28,5961
131	6,50	28,8177
132	6,55	29,0394
133	6,60	29,2611
134	6,65	29,4828
135	6,70	29,7044
136	6,75	29,9261
137	6,80	30,1478
138	6,85	30,3695
139	6,90	30,5911
140	6,95	30,8128
141	7,00	31,0345
142	7,05	31,2562
143	7,10	31,4778
144	7,15	31,6995
145	7,20	31,9212
146	7,25	32,1429
147	7,30	32,3645
148	7,35	32,5730
149	7,40	32,7786
150	7,45	32,5982
151	7,50	31,1273
152	7,55	29,7917
153	7,60	29,9535
154	7,65	30,1380
155	7,70	30,3268
156	7,75	33,9021
157	7,80	38,0167

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	55 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
158	7,85	42,0343
159	7,90	46,0389
160	7,96	46,2430
161	8,01	46,0337
162	8,06	45,9312
163	8,11	45,8379
164	8,16	46,0267
165	8,21	46,2331
166	8,26	46,4300
167	8,31	46,6265
168	8,36	46,5503
169	8,41	46,4686
170	8,41	33,7839
171	8,46	30,2766
11	8,91	-2,5392
12	8,96	-6,4221
13	9,01	-10,3061
14	9,06	-13,9600
15	9,11	-17,6129
16	9,16	-21,2618
17	9,21	-24,9106
18	9,26	-28,7942
19	9,31	-32,6793
20	9,36	-36,1355
21	9,41	-39,5886
22	9,46	-43,2621
23	9,51	-46,9374
24	9,56	-51,0196
25	9,61	-55,1053
26	9,66	-58,7985
27	9,71	-62,4879
28	9,76	-65,9921
29	9,81	-69,4943
30	9,86	-73,3642
31	9,91	-77,2384
32	9,96	-81,1060
33	10,01	-84,9734
34	10,06	-88,6634
35	10,11	-92,3510
36	10,16	-96,0464
37	10,21	-99,7418
38	10,26	-103,4449
39	10,31	-107,1482
40	10,36	-110,8593
41	10,41	-114,5705
42	10,46	-118,2897
43	10,51	-122,0090
44	10,56	-125,8510
45	10,61	-129,6952
46	10,66	-133,4239
47	10,71	-137,1505
48	10,76	-140,8681
49	10,81	-144,5854
50	10,86	-148,4165
51	10,91	-152,2497
52	10,96	-155,9756
53	11,01	-155,0647
54	11,06	-150,1959
55	11,11	-145,4052
56	11,16	-140,6925
57	11,21	-136,0578
58	11,26	-131,5009
59	11,31	-127,0217
60	11,36	-122,6199
61	11,41	-118,2954
62	11,46	-114,0479
63	11,51	-109,8771
64	11,56	-105,7827
65	11,61	-101,7643
66	11,66	-97,8217
67	11,71	-93,9543
68	11,76	-90,1619
69	11,81	-86,4438
70	11,86	-82,7998
71	11,91	-79,2292
72	11,96	-75,7316
73	12,01	-72,3065
74	12,06	-68,9533
75	12,11	-65,6714
76	12,16	-62,4603

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	56 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
77	12,21	-59,3194
78	12,26	-56,2480
79	12,31	-53,2456
80	12,36	-50,3114
81	12,41	-47,4448
82	12,46	-44,6452
83	12,51	-41,9119
84	12,56	-39,2442
85	12,61	-36,6414
86	12,66	-34,1027
87	12,71	-31,6275
88	12,76	-29,2149
89	12,81	-26,8644
90	12,86	-24,5751
91	12,91	-22,3463
92	12,96	-20,1771
93	13,00	-18,0670
94	13,05	-16,0150
95	13,10	-14,0205
96	13,15	-12,0825
97	13,20	-10,2005
98	13,25	-8,3735
99	13,30	-6,6007
100	13,35	-4,8815
101	13,40	-3,2149
102	13,45	-1,6003
103	13,50	-0,0368
104	13,55	1,4764
105	13,60	2,9401
106	13,65	4,3551
107	13,70	5,7221
108	13,75	7,0419
109	13,80	8,3154
110	13,85	9,5434
111	13,90	10,7265
112	13,95	11,8657
113	14,00	12,9616
114	14,05	14,0151
115	14,10	15,0269
116	14,15	15,9978
117	14,20	16,9286
118	14,25	17,8201
119	14,30	18,6729
120	14,35	19,4879
121	14,40	20,2658
122	14,45	21,0073
123	14,50	21,7132
124	14,55	22,3842
125	14,60	23,0211
126	14,65	23,6246
127	14,70	24,1953
128	14,75	24,7341
129	14,80	25,2415
130	14,85	25,7184
131	14,90	26,1653
132	14,95	26,5831
133	15,00	26,9723
134	15,05	27,3336
135	15,10	27,6678
136	15,15	27,9754
137	15,20	28,2572
138	15,25	28,5137
139	15,30	28,7456
140	15,35	28,9535
141	15,40	29,1381
142	15,45	29,3000
143	15,50	29,4397
144	15,55	29,5579
145	15,60	29,6553
146	15,65	29,7322
147	15,70	29,7895
148	15,75	29,8275
149	15,80	29,8469
150	15,85	29,8483
151	15,90	29,8322
152	15,95	29,7991
153	16,00	29,7495
154	16,05	29,6840
155	16,10	29,6032
156	16,15	29,5075



Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	57 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
157	16,20	29,3974
158	16,25	29,2734
159	16,30	29,1361
160	16,35	28,9858
161	16,40	28,8231
162	16,45	28,6485
163	16,50	28,4623
164	16,55	28,2651
165	16,60	28,0574
166	16,65	27,8394
167	16,70	27,6117
168	16,75	27,3747
169	16,80	27,1288
170	16,85	26,8745
171	16,90	26,6120
172	16,95	26,3419
173	17,00	26,0645
174	17,05	25,7802
175	17,10	25,4894
176	17,15	25,1924
177	17,20	24,8897
178	17,25	24,5815
179	17,30	24,2682
180	17,35	23,9502
181	17,40	23,6278
182	17,45	23,3013
183	17,50	33,0358
184	17,55	42,4630
185	17,60	41,8306
186	17,65	41,1930
187	17,70	40,5507
188	17,75	39,9042
189	17,80	39,2541
190	17,85	38,6007
191	17,90	37,9447
192	17,95	37,2864
193	18,00	36,6263
194	18,05	35,9647
195	18,10	35,3022
196	18,15	34,6391
197	18,20	33,9758
198	18,25	33,3125
199	18,30	32,6497
200	18,35	31,9876
201	18,40	31,3266
202	18,45	30,6670
203	18,50	30,0090
204	18,55	29,3529
205	18,60	28,6989
206	18,65	28,0472
207	18,70	27,3982
208	18,75	26,7519
209	18,80	26,1086
210	18,85	25,4684
211	18,90	24,8316
212	18,95	24,1982
213	19,00	23,5685
214	19,05	22,9424
215	19,10	22,3203
216	19,15	21,7021
217	19,20	21,0880
218	19,25	20,4780
219	19,30	19,8722
220	19,35	19,2708
221	19,40	18,6737
222	19,45	18,0810
223	19,50	17,4927
224	19,55	16,9089
225	19,60	16,3296
226	19,65	15,7549
227	19,70	15,1846
228	19,75	14,6189
229	19,80	14,0576
230	19,85	13,5009
231	19,90	12,9486
232	19,95	12,4008
233	20,00	11,8574
234	20,05	11,3184
235	20,10	10,7837
236	20,15	10,2533

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	58 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
237	20,20	9,7271
238	20,25	9,2051
239	20,30	8,6871
240	20,35	8,1732
241	20,40	7,6632
242	20,45	7,1572
243	20,50	6,6549
244	20,55	6,1563
245	20,60	5,6613
246	20,65	5,1699
247	20,70	4,6819
248	20,75	4,1973
249	20,80	3,7159
250	20,85	3,2376
251	20,90	2,7624
252	20,95	2,2901
253	21,00	1,8206
254	21,05	1,3539
255	21,10	0,8898
256	21,15	0,4282
257	21,20	-0,0310
258	21,25	-0,4879
259	21,30	-0,9426
260	21,35	-1,3952
261	21,40	-1,8459
262	21,45	-2,2947
263	21,50	-2,7417
264	21,55	-3,1871
265	21,60	-3,6309
266	21,65	-4,0733
267	21,70	-4,5143
268	21,75	-4,9541
269	21,80	-5,3927
270	21,85	-5,8302
271	21,90	-6,2668
272	21,95	-6,7025
273	22,00	-7,1374
274	22,05	-7,5715
275	22,10	-8,0051
276	22,15	-8,4381
277	22,20	-8,8706
278	22,25	-9,3026
279	22,30	-9,7343
280	22,35	-10,1657
281	22,40	-10,5969
282	22,45	-11,0279
283	22,50	-11,4587
284	22,55	-11,8894
285	22,60	-12,3200
286	22,65	-12,7505
287	22,70	-13,1811
288	22,75	-13,6116
289	22,80	-14,0421

**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

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	59 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
18	0,85	3,1645
19	0,90	3,3507
20	0,95	3,5368
21	1,00	3,7230
22	1,05	3,9091
23	1,10	4,0953
24	1,15	4,2814
25	1,20	4,4676
26	1,25	4,6537
27	1,30	4,8399
28	1,35	5,0260
29	1,40	5,2122
30	1,45	5,3983
31	1,50	5,5845
32	1,55	5,7706
33	1,60	5,9568
34	1,65	6,1429
35	1,70	6,3291
36	1,75	6,5152
37	1,80	6,7014
38	1,85	6,8875
39	1,90	7,0737
40	1,95	7,2598
41	2,00	7,4460
42	2,05	7,6321
43	2,10	7,8183
44	2,15	8,0044
45	2,20	8,1906
46	2,25	8,3767
47	2,30	8,5629
48	2,35	8,7389
49	2,40	8,9144
50	2,45	9,0471
51	2,50	9,1800
52	2,55	9,3130
53	2,60	9,4460
54	2,65	9,5791
55	2,70	9,7122
56	2,75	9,8453
57	2,80	9,9784
58	2,85	10,1115
59	2,90	10,2446
60	2,95	10,3777
61	3,00	10,5108
62	3,05	10,6439
63	3,10	10,7770
64	3,15	10,9101
65	3,20	11,0432
66	3,25	11,1763
67	3,30	11,3094
68	3,35	11,4425
69	3,40	11,5756
70	3,45	11,7087
71	3,50	11,8418
72	3,55	11,9749
73	3,60	12,1080
74	3,65	12,2411
75	3,70	12,3742
76	3,75	12,5073
77	3,80	12,6404
78	3,85	12,7735
79	3,90	12,9066
80	3,95	13,0397
81	4,00	13,1728
82	4,05	13,3059
83	4,10	13,4390
84	4,15	13,5721
85	4,20	13,7052
86	4,25	13,8383
87	4,30	13,9714
88	4,35	14,1045
89	4,40	14,2376
90	4,45	14,3707
91	4,50	14,5038
92	4,55	14,6369
93	4,60	14,7700
94	4,65	14,9031
95	4,70	15,0362
96	4,75	15,1693
97	4,80	15,3024

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	60 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
98	4,85	16,1512
99	4,90	16,3177
100	4,95	16,4842
101	5,00	16,6507
102	5,05	16,8172
103	5,10	16,9837
104	5,15	17,1502
105	5,20	17,3167
106	5,25	17,4832
107	5,30	17,6498
108	5,35	17,8166
109	5,40	17,9834
110	5,45	18,1500
111	5,50	18,3165
112	5,55	18,4827
113	5,60	18,6489
114	5,65	18,8154
115	5,70	18,9819
116	5,75	19,1484
117	5,80	19,3149
118	5,85	19,4814
119	5,90	19,6479
120	5,95	19,8144
121	6,00	19,9809
122	6,05	20,1474
123	6,10	20,3139
124	6,15	20,4804
125	6,20	20,6469
126	6,25	20,8134
127	6,30	20,9800
128	6,35	21,1465
129	6,40	21,3130
130	6,45	21,4795
131	6,50	21,6460
132	6,55	21,8125
133	6,60	21,9790
134	6,65	22,1455
135	6,70	22,3120
136	6,75	22,4785
137	6,80	22,6450
138	6,85	22,8115
139	6,90	22,9780
140	6,95	23,1446
141	7,00	23,3111
142	7,05	23,4776
143	7,10	23,6441
144	7,15	23,8106
145	7,20	23,9771
146	7,25	24,1436
147	7,30	24,3101
148	7,35	24,4667
149	7,40	24,6232
150	7,45	24,7797
151	7,50	24,9362
152	7,55	25,0927
153	7,60	25,2492
154	7,65	25,4057
155	7,70	25,5622
156	7,75	25,7187
157	7,80	25,8752
158	7,85	26,0317
159	7,90	26,1882
160	7,96	26,3447
161	8,01	26,5012
162	8,06	26,6577
163	8,11	26,8142
164	8,16	26,9707
165	8,21	27,1272
166	8,26	27,2837
167	8,31	27,4402
168	8,36	27,5967
169	8,41	27,7532
170	8,41	8,0020
3	8,51	0,0000
4	8,56	0,0000
5	8,61	0,0000
6	8,66	0,0000
7	8,71	0,0000
8	8,76	0,0000
9	8,81	0,0000

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	61 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
10	8,86	0,0000
11	8,91	-40,9695
12	8,96	-45,8904
13	9,01	-50,8112
14	9,06	-55,7326
15	9,11	-60,6539
16	9,16	-65,5756
17	9,21	-70,4972
18	9,26	-75,4190
19	9,31	-80,3408
20	9,36	-85,2589
21	9,41	-90,1770
22	9,46	-95,0989
23	9,51	-100,0207
24	9,56	-105,2433
25	9,61	-110,4686
26	9,66	-114,8460
27	9,71	-119,2150
28	9,76	-122,3232
29	9,81	-118,9170
30	9,86	-115,5584
31	9,91	-112,2476
32	9,96	-108,9846
33	10,01	-105,7695
34	10,06	-102,6026
35	10,11	-99,4838
36	10,16	-96,4133
37	10,21	-93,3910
38	10,26	-90,4168
39	10,31	-87,4909
40	10,36	-84,6131
41	10,41	-81,7834
42	10,46	-79,0016
43	10,51	-76,2677
44	10,56	-73,5816
45	10,61	-70,9429
46	10,66	-68,3517
47	10,71	-65,8077
48	10,76	-63,3106
49	10,81	-60,8604
50	10,86	-58,4566
51	10,91	-56,0991
52	10,96	-53,7876
53	11,01	-51,5218
54	11,06	-49,3015
55	11,11	-47,1262
56	11,16	-44,9957
57	11,21	-42,9096
58	11,26	-40,8676
59	11,31	-38,8694
60	11,36	-36,9145
61	11,41	-35,0026
62	11,46	-33,1333
63	11,51	-31,3062
64	11,56	-29,5209
65	11,61	-27,7770
66	11,66	-26,0741
67	11,71	-24,4116
68	11,76	-22,7893
69	11,81	-21,2066
70	11,86	-19,6632
71	11,91	-18,1585
72	11,96	-16,6921
73	12,01	-15,2635
74	12,06	-13,8724
75	12,11	-12,5181
76	12,16	-11,2003
77	12,21	-9,9184
78	12,26	-8,6721
79	12,31	-7,4607
80	12,36	-6,2839
81	12,41	-5,1410
82	12,46	-4,0318
83	12,51	-2,9556
84	12,56	-1,9119
85	12,61	-0,9004
86	12,66	0,0796
87	12,71	1,0284
88	12,76	1,9467
89	12,81	2,8348

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	62 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
90	12,86	3,6933
91	12,91	4,5226
92	12,96	5,3233
93	13,00	6,0959
94	13,05	6,8407
95	13,10	7,5584
96	13,15	8,2493
97	13,20	8,9140
98	13,25	9,5529
99	13,30	10,1666
100	13,35	10,7555
101	13,40	11,3200
102	13,45	11,8606
103	13,50	12,3779
104	13,55	12,8722
105	13,60	13,3440
106	13,65	13,7938
107	13,70	14,2220
108	13,75	14,6291
109	13,80	15,0155
110	13,85	15,3817
111	13,90	15,7281
112	13,95	16,0551
113	14,00	16,3632
114	14,05	16,6528
115	14,10	16,9243
116	14,15	17,1781
117	14,20	17,4147
118	14,25	17,6344
119	14,30	17,8377
120	14,35	18,0250
121	14,40	18,1966
122	14,45	18,3530
123	14,50	18,4945
124	14,55	18,6215
125	14,60	18,7344
126	14,65	18,8336
127	14,70	18,9194
128	14,75	18,9923
129	14,80	19,0525
130	14,85	19,1004
131	14,90	19,1363
132	14,95	19,1607
133	15,00	19,1738
134	15,05	19,1760
135	15,10	19,1676
136	15,15	19,1489
137	15,20	19,1203
138	15,25	19,0821
139	15,30	19,0345
140	15,35	18,9780
141	15,40	18,9127
142	15,45	18,8390
143	15,50	18,7572
144	15,55	18,6675
145	15,60	18,5703
146	15,65	18,4658
147	15,70	18,3543
148	15,75	18,2360
149	15,80	18,1113
150	15,85	17,9804
151	15,90	17,8435
152	15,95	17,7008
153	16,00	17,5528
154	16,05	17,3994
155	16,10	17,2411
156	16,15	17,0780
157	16,20	16,9104
158	16,25	16,7385
159	16,30	16,5625
160	16,35	16,3826
161	16,40	16,1990
162	16,45	16,0120
163	16,50	15,8217
164	16,55	15,6283
165	16,60	15,4321
166	16,65	15,2332
167	16,70	15,0318
168	16,75	14,8281
169	16,80	14,6223

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	63 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
170	16,85	14,4145
171	16,90	14,2049
172	16,95	13,9937
173	17,00	13,7811
174	17,05	13,5672
175	17,10	13,3521
176	17,15	13,1360
177	17,20	12,9191
178	17,25	12,7016
179	17,30	12,4834
180	17,35	12,2649
181	17,40	12,0461
182	17,45	11,8272
183	17,50	16,6945
184	17,55	21,3642
185	17,60	20,9538
186	17,65	20,5441
187	17,70	20,1353
188	17,75	19,7276
189	17,80	19,3213
190	17,85	18,9164
191	17,90	18,5132
192	17,95	18,1118
193	18,00	17,7124
194	18,05	17,3152
195	18,10	16,9202
196	18,15	16,5277
197	18,20	16,1377
198	18,25	15,7503
199	18,30	15,3657
200	18,35	14,9839
201	18,40	14,6051
202	18,45	14,2294
203	18,50	13,8567
204	18,55	13,4873
205	18,60	13,1211
206	18,65	12,7582
207	18,70	12,3987
208	18,75	12,0427
209	18,80	11,6901
210	18,85	11,3410
211	18,90	10,9954
212	18,95	10,6533
213	19,00	10,3149
214	19,05	9,9800
215	19,10	9,6488
216	19,15	9,3211
217	19,20	8,9970
218	19,25	8,6766
219	19,30	8,3597
220	19,35	8,0464
221	19,40	7,7367
222	19,45	7,4305
223	19,50	7,1279
224	19,55	6,8287
225	19,60	6,5330
226	19,65	6,2407
227	19,70	5,9518
228	19,75	5,6663
229	19,80	5,3841
230	19,85	5,1051
231	19,90	4,8294
232	19,95	4,5568
233	20,00	4,2873
234	20,05	4,0209
235	20,10	3,7574
236	20,15	3,4970
237	20,20	3,2394
238	20,25	2,9846
239	20,30	2,7325
240	20,35	2,4832
241	20,40	2,2365
242	20,45	1,9923
243	20,50	1,7506
244	20,55	1,5114
245	20,60	1,2744
246	20,65	1,0398
247	20,70	0,8073
248	20,75	0,5770
249	20,80	0,3487

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	64 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
250	20,85	0,1224
251	20,90	-0,1020
252	20,95	-0,3245
253	21,00	-0,5453
254	21,05	-0,7644
255	21,10	-0,9818
256	21,15	-1,1978
257	21,20	-1,4122
258	21,25	-1,6253
259	21,30	-1,8370
260	21,35	-2,0475
261	21,40	-2,2568
262	21,45	-2,4649
263	21,50	-2,6721
264	21,55	-2,8782
265	21,60	-3,0834
266	21,65	-3,2877
267	21,70	-3,4912
268	21,75	-3,6940
269	21,80	-3,8961
270	21,85	-4,0976
271	21,90	-4,2986
272	21,95	-4,4990
273	22,00	-4,6989
274	22,05	-4,8984
275	22,10	-5,0976
276	22,15	-5,2964
277	22,20	-5,4950
278	22,25	-5,6933
279	22,30	-5,8914
280	22,35	-6,0893
281	22,40	-6,2871
282	22,45	-6,4848
283	22,50	-6,6824
284	22,55	-6,8799
285	22,60	-7,0774
286	22,65	-7,2749
287	22,70	-7,4723
288	22,75	-7,6697
289	22,80	-7,8672

**Combinazione n° 4 - SLE - Frequente**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,0000
2	0,05	0,1861
3	0,10	0,3723
4	0,15	0,5584
5	0,20	0,7446
6	0,25	0,9307
7	0,30	1,1169
8	0,35	1,3030
9	0,40	1,4892
10	0,45	1,6753
11	0,50	1,8615
12	0,55	2,0476
13	0,60	2,2338
14	0,65	2,4199
15	0,70	2,6061
16	0,75	2,7922
17	0,80	2,9784
18	0,85	3,1645
19	0,90	3,3507
20	0,95	3,5368
21	1,00	3,7230
22	1,05	3,9091
23	1,10	4,0953
24	1,15	4,2814
25	1,20	4,4676
26	1,25	4,6537
27	1,30	4,8399
28	1,35	5,0260
29	1,40	5,2122
30	1,45	5,3983



Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	65 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
31	1,50	5,5845
32	1,55	5,7706
33	1,60	5,9568
34	1,65	6,1429
35	1,70	6,3291
36	1,75	6,5152
37	1,80	6,7014
38	1,85	6,8875
39	1,90	7,0737
40	1,95	7,2598
41	2,00	7,4460
42	2,05	7,6321
43	2,10	7,8183
44	2,15	8,0044
45	2,20	8,1906
46	2,25	8,3767
47	2,30	8,5629
48	2,35	8,7389
49	2,40	8,9144
50	2,45	9,0471
51	2,50	8,7548
52	2,55	8,5320
53	2,60	8,6744
54	2,65	8,8328
55	2,70	8,9922
56	2,75	9,1583
57	2,80	9,3248
58	2,85	9,4913
59	2,90	9,6579
60	2,95	9,8241
61	3,00	9,9903
62	3,05	10,1567
63	3,10	10,3232
64	3,15	10,4901
65	3,20	10,6570
66	3,25	10,8235
67	3,30	10,9900
68	3,35	11,1562
69	3,40	11,3224
70	3,45	11,4889
71	3,50	11,6554
72	3,55	11,8222
73	3,60	11,9891
74	3,65	12,1556
75	3,70	12,3222
76	3,75	12,4883
77	3,80	12,6545
78	3,85	12,8210
79	3,90	12,9875
80	3,95	13,1540
81	4,00	13,3205
82	4,05	13,4870
83	4,10	13,6535
84	4,15	13,8203
85	4,20	13,9872
86	4,25	14,1538
87	4,30	14,3203
88	4,35	14,4865
89	4,40	14,6527
90	4,45	14,8191
91	4,50	14,9856
92	4,55	15,1521
93	4,60	15,3187
94	4,65	15,4852
95	4,70	15,6517
96	4,75	15,8182
97	4,80	15,9847
98	4,85	16,1512
99	4,90	16,3177
100	4,95	16,4842
101	5,00	16,6507
102	5,05	16,8172
103	5,10	16,9837
104	5,15	17,1502
105	5,20	17,3167
106	5,25	17,4832
107	5,30	17,6498
108	5,35	17,8166
109	5,40	17,9834
110	5,45	18,1500

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	66 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
111	5,50	18,3165
112	5,55	18,4827
113	5,60	18,6489
114	5,65	18,8154
115	5,70	18,9819
116	5,75	19,1484
117	5,80	19,3149
118	5,85	19,4814
119	5,90	19,6479
120	5,95	19,8144
121	6,00	19,9809
122	6,05	20,1474
123	6,10	20,3139
124	6,15	20,4804
125	6,20	20,6469
126	6,25	20,8134
127	6,30	20,9800
128	6,35	21,1465
129	6,40	21,3130
130	6,45	21,4795
131	6,50	21,6460
132	6,55	21,8125
133	6,60	21,9790
134	6,65	22,1455
135	6,70	22,3120
136	6,75	22,4785
137	6,80	22,6450
138	6,85	22,8115
139	6,90	22,9780
140	6,95	23,1446
141	7,00	23,3111
142	7,05	23,4776
143	7,10	23,6441
144	7,15	23,8106
145	7,20	23,9771
146	7,25	24,1436
147	7,30	24,3101
148	7,35	24,4667
149	7,40	24,6232
150	7,45	24,7797
151	7,50	24,9362
152	7,55	25,0927
153	7,60	25,2492
154	7,65	25,4057
155	7,70	25,5622
156	7,75	25,7187
157	7,80	25,8752
158	7,85	26,0317
159	7,90	26,1882
160	7,96	26,3447
161	8,01	26,5012
162	8,06	26,6577
163	8,11	26,8142
164	8,16	26,9707
165	8,21	27,1272
166	8,26	27,2837
167	8,31	27,4402
168	8,36	27,5967
169	8,41	27,7532
170	8,41	8,0020
3	8,51	0,0000
4	8,56	0,0000
5	8,61	0,0000
6	8,66	0,0000
7	8,71	0,0000
8	8,76	0,0000
9	8,81	0,0000
10	8,86	0,0000
11	8,91	-40,9695
12	8,96	-45,8904
13	9,01	-50,8112
14	9,06	-55,7326
15	9,11	-60,6539
16	9,16	-65,5756
17	9,21	-70,4972
18	9,26	-75,4190
19	9,31	-80,3408
20	9,36	-85,2589
21	9,41	-90,1770
22	9,46	-95,0989

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	67 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
23	9,51	-100,0207
24	9,56	-105,2433
25	9,61	-110,4686
26	9,66	-114,8460
27	9,71	-119,2150
28	9,76	-122,3232
29	9,81	-118,9170
30	9,86	-115,5584
31	9,91	-112,2476
32	9,96	-108,9846
33	10,01	-105,7695
34	10,06	-102,6026
35	10,11	-99,4838
36	10,16	-96,4133
37	10,21	-93,3910
38	10,26	-90,4168
39	10,31	-87,4909
40	10,36	-84,6131
41	10,41	-81,7834
42	10,46	-79,0016
43	10,51	-76,2677
44	10,56	-73,5816
45	10,61	-70,9429
46	10,66	-68,3517
47	10,71	-65,8077
48	10,76	-63,3106
49	10,81	-60,8604
50	10,86	-58,4566
51	10,91	-56,0991
52	10,96	-53,7876
53	11,01	-51,5218
54	11,06	-49,3015
55	11,11	-47,1262
56	11,16	-44,9957
57	11,21	-42,9096
58	11,26	-40,8676
59	11,31	-38,8694
60	11,36	-36,9145
61	11,41	-35,0026
62	11,46	-33,1333
63	11,51	-31,3062
64	11,56	-29,5209
65	11,61	-27,7770
66	11,66	-26,0741
67	11,71	-24,4116
68	11,76	-22,7893
69	11,81	-21,2066
70	11,86	-19,6632
71	11,91	-18,1585
72	11,96	-16,6921
73	12,01	-15,2635
74	12,06	-13,8724
75	12,11	-12,5181
76	12,16	-11,2003
77	12,21	-9,9184
78	12,26	-8,6721
79	12,31	-7,4607
80	12,36	-6,2839
81	12,41	-5,1410
82	12,46	-4,0318
83	12,51	-2,9556
84	12,56	-1,9119
85	12,61	-0,9004
86	12,66	0,0796
87	12,71	1,0284
88	12,76	1,9467
89	12,81	2,8348
90	12,86	3,6933
91	12,91	4,5226
92	12,96	5,3233
93	13,00	6,0959
94	13,05	6,8407
95	13,10	7,5584
96	13,15	8,2493
97	13,20	8,9140
98	13,25	9,5529
99	13,30	10,1666
100	13,35	10,7555
101	13,40	11,3200
102	13,45	11,8606

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	68 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
103	13,50	12,3779
104	13,55	12,8722
105	13,60	13,3440
106	13,65	13,7938
107	13,70	14,2220
108	13,75	14,6291
109	13,80	15,0155
110	13,85	15,3817
111	13,90	15,7281
112	13,95	16,0551
113	14,00	16,3632
114	14,05	16,6528
115	14,10	16,9243
116	14,15	17,1781
117	14,20	17,4147
118	14,25	17,6344
119	14,30	17,8377
120	14,35	18,0250
121	14,40	18,1966
122	14,45	18,3530
123	14,50	18,4945
124	14,55	18,6215
125	14,60	18,7344
126	14,65	18,8336
127	14,70	18,9194
128	14,75	18,9923
129	14,80	19,0525
130	14,85	19,1004
131	14,90	19,1363
132	14,95	19,1607
133	15,00	19,1738
134	15,05	19,1760
135	15,10	19,1676
136	15,15	19,1489
137	15,20	19,1203
138	15,25	19,0821
139	15,30	19,0345
140	15,35	18,9780
141	15,40	18,9127
142	15,45	18,8390
143	15,50	18,7572
144	15,55	18,6675
145	15,60	18,5703
146	15,65	18,4658
147	15,70	18,3543
148	15,75	18,2360
149	15,80	18,1113
150	15,85	17,9804
151	15,90	17,8435
152	15,95	17,7008
153	16,00	17,5528
154	16,05	17,3994
155	16,10	17,2411
156	16,15	17,0780
157	16,20	16,9104
158	16,25	16,7385
159	16,30	16,5625
160	16,35	16,3826
161	16,40	16,1990
162	16,45	16,0120
163	16,50	15,8217
164	16,55	15,6283
165	16,60	15,4321
166	16,65	15,2332
167	16,70	15,0318
168	16,75	14,8281
169	16,80	14,6223
170	16,85	14,4145
171	16,90	14,2049
172	16,95	13,9937
173	17,00	13,7811
174	17,05	13,5672
175	17,10	13,3521
176	17,15	13,1360
177	17,20	12,9191
178	17,25	12,7016
179	17,30	12,4834
180	17,35	12,2649
181	17,40	12,0461
182	17,45	11,8272

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	69 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
183	17,50	16,6945
184	17,55	21,3642
185	17,60	20,9538
186	17,65	20,5441
187	17,70	20,1353
188	17,75	19,7276
189	17,80	19,3213
190	17,85	18,9164
191	17,90	18,5132
192	17,95	18,1118
193	18,00	17,7124
194	18,05	17,3152
195	18,10	16,9202
196	18,15	16,5277
197	18,20	16,1377
198	18,25	15,7503
199	18,30	15,3657
200	18,35	14,9839
201	18,40	14,6051
202	18,45	14,2294
203	18,50	13,8567
204	18,55	13,4873
205	18,60	13,1211
206	18,65	12,7582
207	18,70	12,3987
208	18,75	12,0427
209	18,80	11,6901
210	18,85	11,3410
211	18,90	10,9954
212	18,95	10,6533
213	19,00	10,3149
214	19,05	9,9800
215	19,10	9,6488
216	19,15	9,3211
217	19,20	8,9970
218	19,25	8,6766
219	19,30	8,3597
220	19,35	8,0464
221	19,40	7,7367
222	19,45	7,4305
223	19,50	7,1279
224	19,55	6,8287
225	19,60	6,5330
226	19,65	6,2407
227	19,70	5,9518
228	19,75	5,6663
229	19,80	5,3841
230	19,85	5,1051
231	19,90	4,8294
232	19,95	4,5568
233	20,00	4,2873
234	20,05	4,0209
235	20,10	3,7574
236	20,15	3,4970
237	20,20	3,2394
238	20,25	2,9846
239	20,30	2,7325
240	20,35	2,4832
241	20,40	2,2365
242	20,45	1,9923
243	20,50	1,7506
244	20,55	1,5114
245	20,60	1,2744
246	20,65	1,0398
247	20,70	0,8073
248	20,75	0,5770
249	20,80	0,3487
250	20,85	0,1224
251	20,90	-0,1020
252	20,95	-0,3245
253	21,00	-0,5453
254	21,05	-0,7644
255	21,10	-0,9818
256	21,15	-1,1978
257	21,20	-1,4122
258	21,25	-1,6253
259	21,30	-1,8370
260	21,35	-2,0475
261	21,40	-2,2568
262	21,45	-2,4649

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	70 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
263	21,50	-2,6721
264	21,55	-2,8782
265	21,60	-3,0834
266	21,65	-3,2877
267	21,70	-3,4912
268	21,75	-3,6940
269	21,80	-3,8961
270	21,85	-4,0976
271	21,90	-4,2986
272	21,95	-4,4990
273	22,00	-4,6989
274	22,05	-4,8984
275	22,10	-5,0976
276	22,15	-5,2964
277	22,20	-5,4950
278	22,25	-5,6933
279	22,30	-5,8914
280	22,35	-6,0893
281	22,40	-6,2871
282	22,45	-6,4848
283	22,50	-6,6824
284	22,55	-6,8799
285	22,60	-7,0774
286	22,65	-7,2749
287	22,70	-7,4723
288	22,75	-7,6697
289	22,80	-7,8672

**Combinazione n° 5 - SLE - Quasi permanente**

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

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	71 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
44	2,15	8,0044
45	2,20	8,1906
46	2,25	8,3767
47	2,30	8,5629
48	2,35	8,7389
49	2,40	8,9144
50	2,45	9,0471
51	2,50	8,7548
52	2,55	8,5320
53	2,60	8,6744
54	2,65	8,8328
55	2,70	8,9922
56	2,75	9,1583
57	2,80	9,3248
58	2,85	9,4913
59	2,90	9,6579
60	2,95	9,8241
61	3,00	9,9903
62	3,05	10,1567
63	3,10	10,3232
64	3,15	10,4901
65	3,20	10,6570
66	3,25	10,8235
67	3,30	10,9900
68	3,35	11,1562
69	3,40	11,3224
70	3,45	11,4889
71	3,50	11,6554
72	3,55	11,8222
73	3,60	11,9891
74	3,65	12,1556
75	3,70	12,3222
76	3,75	12,4883
77	3,80	12,6545
78	3,85	12,8210
79	3,90	12,9875
80	3,95	13,1540
81	4,00	13,3205
82	4,05	13,4870
83	4,10	13,6535
84	4,15	13,8203
85	4,20	13,9872
86	4,25	14,1538
87	4,30	14,3203
88	4,35	14,4865
89	4,40	14,6527
90	4,45	14,8191
91	4,50	14,9856
92	4,55	15,1521
93	4,60	15,3187
94	4,65	15,4852
95	4,70	15,6517
96	4,75	15,8182
97	4,80	15,9847
98	4,85	16,1512
99	4,90	16,3177
100	4,95	16,4842
101	5,00	16,6507
102	5,05	16,8172
103	5,10	16,9837
104	5,15	17,1502
105	5,20	17,3167
106	5,25	17,4832
107	5,30	17,6498
108	5,35	17,8166
109	5,40	17,9834
110	5,45	18,1500
111	5,50	18,3165
112	5,55	18,4827
113	5,60	18,6489
114	5,65	18,8154
115	5,70	18,9819
116	5,75	19,1484
117	5,80	19,3149
118	5,85	19,4814
119	5,90	19,6479
120	5,95	19,8144
121	6,00	19,9809
122	6,05	20,1474
123	6,10	20,3139

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	72 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
124	6,15	20,4804
125	6,20	20,6469
126	6,25	20,8134
127	6,30	20,9800
128	6,35	21,1465
129	6,40	21,3130
130	6,45	21,4795
131	6,50	21,6460
132	6,55	21,8125
133	6,60	21,9790
134	6,65	22,1455
135	6,70	22,3120
136	6,75	22,4785
137	6,80	22,6450
138	6,85	22,8115
139	6,90	22,9780
140	6,95	23,1446
141	7,00	23,3111
142	7,05	23,4776
143	7,10	23,6441
144	7,15	23,8106
145	7,20	23,9771
146	7,25	24,1436
147	7,30	24,3101
148	7,35	24,4667
149	7,40	24,6232
150	7,45	24,7797
151	7,50	24,9362
152	7,55	25,0927
153	7,60	25,2492
154	7,65	25,4057
155	7,70	25,5622
156	7,75	25,7187
157	7,80	25,8752
158	7,85	26,0317
159	7,90	26,1882
160	7,96	26,3447
161	8,01	26,5012
162	8,06	26,6577
163	8,11	26,8142
164	8,16	26,9707
165	8,21	27,1272
166	8,26	27,2837
167	8,31	27,4402
168	8,36	27,5967
169	8,41	27,7532
170	8,41	8,0020
3	8,51	0,0000
4	8,56	0,0000
5	8,61	0,0000
6	8,66	0,0000
7	8,71	0,0000
8	8,76	0,0000
9	8,81	0,0000
10	8,86	0,0000
11	8,91	-40,9695
12	8,96	-45,8904
13	9,01	-50,8112
14	9,06	-55,7326
15	9,11	-60,6539
16	9,16	-65,5756
17	9,21	-70,4972
18	9,26	-75,4190
19	9,31	-80,3408
20	9,36	-85,2589
21	9,41	-90,1770
22	9,46	-95,0989
23	9,51	-100,0207
24	9,56	-105,2433
25	9,61	-110,4686
26	9,66	-114,8460
27	9,71	-119,2150
28	9,76	-122,3232
29	9,81	-118,9170
30	9,86	-115,5584
31	9,91	-112,2476
32	9,96	-108,9846
33	10,01	-105,7695
34	10,06	-102,6026
35	10,11	-99,4838



Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	73 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
36	10,16	-96,4133
37	10,21	-93,3910
38	10,26	-90,4168
39	10,31	-87,4909
40	10,36	-84,6131
41	10,41	-81,7834
42	10,46	-79,0016
43	10,51	-76,2677
44	10,56	-73,5816
45	10,61	-70,9429
46	10,66	-68,3517
47	10,71	-65,8077
48	10,76	-63,3106
49	10,81	-60,8604
50	10,86	-58,4566
51	10,91	-56,0991
52	10,96	-53,7876
53	11,01	-51,5218
54	11,06	-49,3015
55	11,11	-47,1262
56	11,16	-44,9957
57	11,21	-42,9096
58	11,26	-40,8676
59	11,31	-38,8694
60	11,36	-36,9145
61	11,41	-35,0026
62	11,46	-33,1333
63	11,51	-31,3062
64	11,56	-29,5209
65	11,61	-27,7770
66	11,66	-26,0741
67	11,71	-24,4116
68	11,76	-22,7893
69	11,81	-21,2066
70	11,86	-19,6632
71	11,91	-18,1585
72	11,96	-16,6921
73	12,01	-15,2635
74	12,06	-13,8724
75	12,11	-12,5181
76	12,16	-11,2003
77	12,21	-9,9184
78	12,26	-8,6721
79	12,31	-7,4607
80	12,36	-6,2839
81	12,41	-5,1410
82	12,46	-4,0318
83	12,51	-2,9556
84	12,56	-1,9119
85	12,61	-0,9004
86	12,66	0,0796
87	12,71	1,0284
88	12,76	1,9467
89	12,81	2,8348
90	12,86	3,6933
91	12,91	4,5226
92	12,96	5,3233
93	13,00	6,0959
94	13,05	6,8407
95	13,10	7,5584
96	13,15	8,2493
97	13,20	8,9140
98	13,25	9,5529
99	13,30	10,1666
100	13,35	10,7555
101	13,40	11,3200
102	13,45	11,8606
103	13,50	12,3779
104	13,55	12,8722
105	13,60	13,3440
106	13,65	13,7938
107	13,70	14,2220
108	13,75	14,6291
109	13,80	15,0155
110	13,85	15,3817
111	13,90	15,7281
112	13,95	16,0551
113	14,00	16,3632
114	14,05	16,6528
115	14,10	16,9243

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	74 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
116	14,15	17,1781
117	14,20	17,4147
118	14,25	17,6344
119	14,30	17,8377
120	14,35	18,0250
121	14,40	18,1966
122	14,45	18,3530
123	14,50	18,4945
124	14,55	18,6215
125	14,60	18,7344
126	14,65	18,8336
127	14,70	18,9194
128	14,75	18,9923
129	14,80	19,0525
130	14,85	19,1004
131	14,90	19,1363
132	14,95	19,1607
133	15,00	19,1738
134	15,05	19,1760
135	15,10	19,1676
136	15,15	19,1489
137	15,20	19,1203
138	15,25	19,0821
139	15,30	19,0345
140	15,35	18,9780
141	15,40	18,9127
142	15,45	18,8390
143	15,50	18,7572
144	15,55	18,6675
145	15,60	18,5703
146	15,65	18,4658
147	15,70	18,3543
148	15,75	18,2360
149	15,80	18,1113
150	15,85	17,9804
151	15,90	17,8435
152	15,95	17,7008
153	16,00	17,5528
154	16,05	17,3994
155	16,10	17,2411
156	16,15	17,0780
157	16,20	16,9104
158	16,25	16,7385
159	16,30	16,5625
160	16,35	16,3826
161	16,40	16,1990
162	16,45	16,0120
163	16,50	15,8217
164	16,55	15,6283
165	16,60	15,4321
166	16,65	15,2332
167	16,70	15,0318
168	16,75	14,8281
169	16,80	14,6223
170	16,85	14,4145
171	16,90	14,2049
172	16,95	13,9937
173	17,00	13,7811
174	17,05	13,5672
175	17,10	13,3521
176	17,15	13,1360
177	17,20	12,9191
178	17,25	12,7016
179	17,30	12,4834
180	17,35	12,2649
181	17,40	12,0461
182	17,45	11,8272
183	17,50	16,6945
184	17,55	21,3642
185	17,60	20,9538
186	17,65	20,5441
187	17,70	20,1353
188	17,75	19,7276
189	17,80	19,3213
190	17,85	18,9164
191	17,90	18,5132
192	17,95	18,1118
193	18,00	17,7124
194	18,05	17,3152
195	18,10	16,9202

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	75 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
196	18,15	16,5277
197	18,20	16,1377
198	18,25	15,7503
199	18,30	15,3657
200	18,35	14,9839
201	18,40	14,6051
202	18,45	14,2294
203	18,50	13,8567
204	18,55	13,4873
205	18,60	13,1211
206	18,65	12,7582
207	18,70	12,3987
208	18,75	12,0427
209	18,80	11,6901
210	18,85	11,3410
211	18,90	10,9954
212	18,95	10,6533
213	19,00	10,3149
214	19,05	9,9800
215	19,10	9,6488
216	19,15	9,3211
217	19,20	8,9970
218	19,25	8,6766
219	19,30	8,3597
220	19,35	8,0464
221	19,40	7,7367
222	19,45	7,4305
223	19,50	7,1279
224	19,55	6,8287
225	19,60	6,5330
226	19,65	6,2407
227	19,70	5,9518
228	19,75	5,6663
229	19,80	5,3841
230	19,85	5,1051
231	19,90	4,8294
232	19,95	4,5568
233	20,00	4,2873
234	20,05	4,0209
235	20,10	3,7574
236	20,15	3,4970
237	20,20	3,2394
238	20,25	2,9846
239	20,30	2,7325
240	20,35	2,4832
241	20,40	2,2365
242	20,45	1,9923
243	20,50	1,7506
244	20,55	1,5114
245	20,60	1,2744
246	20,65	1,0398
247	20,70	0,8073
248	20,75	0,5770
249	20,80	0,3487
250	20,85	0,1224
251	20,90	-0,1020
252	20,95	-0,3245
253	21,00	-0,5453
254	21,05	-0,7644
255	21,10	-0,9818
256	21,15	-1,1978
257	21,20	-1,4122
258	21,25	-1,6253
259	21,30	-1,8370
260	21,35	-2,0475
261	21,40	-2,2568
262	21,45	-2,4649
263	21,50	-2,6721
264	21,55	-2,8782
265	21,60	-3,0834
266	21,65	-3,2877
267	21,70	-3,4912
268	21,75	-3,6940
269	21,80	-3,8961
270	21,85	-4,0976
271	21,90	-4,2986
272	21,95	-4,4990
273	22,00	-4,6989
274	22,05	-4,8984
275	22,10	-5,0976

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	76 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
276	22,15	-5,2964
277	22,20	-5,4950
278	22,25	-5,6933
279	22,30	-5,8914
280	22,35	-6,0893
281	22,40	-6,2871
282	22,45	-6,4848
283	22,50	-6,6824
284	22,55	-6,8799
285	22,60	-7,0774
286	22,65	-7,2749
287	22,70	-7,4723
288	22,75	-7,6697
289	22,80	-7,8672

### 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 <sub>Pa</sub> [m]	Is [kN]	Y <sub>Is</sub> [m]	Pw [kN]	Y <sub>Pw</sub> [m]	Pp [kN]	Y <sub>Pp</sub> [m]	Pc [kN]	Y <sub>Pc</sub> [m]
1	SLU - STR	151,08	5,51	--	--	--	--	-287,37	10,62	136,29	16,29
2	SLU - GEO	171,09	5,79	--	--	--	--	-339,62	11,37	168,53	17,05
3	SLE - Rara	116,22	5,51	--	--	--	--	-221,04	10,62	104,82	16,29
4	SLE - Frequente	116,22	5,51	--	--	--	--	-221,04	10,62	104,82	16,29
5	SLE - Quasi permanente	116,22	5,51	--	--	--	--	-221,04	10,62	104,82	16,29

#### Simbologia adottata

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

n°	Tipo	P <sub>NUL</sub> [m]	P <sub>INV</sub> [m]	C <sub>ROT</sub> [m]	MP [%]	R/R <sub>MAX</sub> [%]
1	SLU - STR	8,49	9,76	12,65	5,88	1,86
2	SLU - GEO	8,87	10,96	13,51	14,53	4,08
3	SLE - Rara	8,49	9,76	12,65	5,88	1,86
4	SLE - Frequente	8,49	9,76	12,65	5,88	1,86
5	SLE - Quasi permanente	8,49	9,76	12,65	5,88	1,86



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

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	77 di 117

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	78 di 117

## 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 <sub>M</sub> [m]	T [kN]	Y <sub>T</sub> [m]	N [kN]	Y <sub>N</sub> [m]	
1	SLU - STR	620,12	10,16	151,08	8,46	428,05	22,80	MAX
		-24,65	19,15	-126,25	12,61	0,00	0,00	MIN
2	SLU - GEO	772,43	11,01	171,09	8,86	428,05	22,80	MAX
		-23,78	19,65	-157,16	13,50	0,00	0,00	MIN
3	SLE - Rara	476,95	10,16	116,21	8,46	428,05	22,80	MAX
		-18,96	19,15	-97,10	12,61	0,00	0,00	MIN
4	SLE - Frequente	476,95	10,16	116,21	8,46	428,05	22,80	MAX
		-18,96	19,15	-97,10	12,61	0,00	0,00	MIN
5	SLE - Quasi permanente	476,95	10,16	116,21	8,46	428,05	22,80	MAX
		-18,96	19,15	-97,10	12,61	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 <sub>U</sub> [m]	V [cm]	Y <sub>V</sub> [m]	
1	SLU - STR	1,9019	0,00	0,0189	0,00	MAX
		-0,0306	15,05	0,0000	0,00	MIN
2	SLU - GEO	2,6539	0,00	0,0189	0,00	MAX
		-0,0366	15,85	0,0000	0,00	MIN
3	SLE - Rara	1,4625	0,00	0,0189	0,00	MAX
		-0,0235	15,05	0,0000	0,00	MIN
4	SLE - Frequente	1,4625	0,00	0,0189	0,00	MAX
		-0,0235	15,05	0,0000	0,00	MIN
5	SLE - Quasi permanente	1,4625	0,00	0,0189	0,00	MAX
		-0,0235	15,05	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]

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	79 di 117

U spostamento orizzontale calcolato, espresso in [cm] (positivo verso valle)

n°	Tipo	U <sub>lim</sub> [cm]	U [cm]
1	SLU - STR	11,4000	1,9019
2	SLU - GEO	11,4000	2,6539
3	SLE - Rara	11,4000	1,4625
4	SLE - Frequente	11,4000	1,4625
5	SLE - Quasi permanente	11,4000	1,4625

## Verifiche di corpo rigido

### Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
S	Spinta attiva da monte (risultante diagramma delle pressioni attive da monte) espressa in [kN]
R	Resistenza passiva da valle (risultante diagramma delle pressioni passive da valle) espresso in [kN]
W	Spinta netta falda (positiva da monte verso valle), espresso in [kN]
T	Reazione tiranti espresso in [kN]
P	Reazione puntoni espresso in [kN]
V	Reazione vincoli espresso in [kN]
C	Risultante carichi applicati sulla paratia (positiva da monte verso valle) espresso in [kN]
Y	Punto di applicazione, espresso in [m]
Mr	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
FS <sub>RIB</sub>	Fattore di sicurezza a ribaltamento
FS <sub>SCO</sub>	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 <sub>RIB</sub>	FS <sub>SCO</sub>
2	SLU - GEO	1141,3238 14,95	8340,2534 18,07	0,0000 0,00	0,0000 0,00	0,0000 0,00	0,0000 0,00	0,0000 0,00	8956,8596	39482,5548	4.408	7.308

## Stabilità globale

### Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
(X <sub>c</sub> ; Y <sub>c</sub> )	Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R	Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X <sub>v</sub> ; Y <sub>v</sub> )	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
(X <sub>m</sub> ; Y <sub>m</sub> )	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
FS	Coefficiente di sicurezza
R	Coefficiente di sicurezza richiesto

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	80 di 117

Numero di cerchi analizzati 100

n°	Tipo	Xc, Yc [m]	R [m]	Xv, Yv [m]	Xm, Ym [m]	FS	R
2	SLU - GEO	-2,28; 2,28	15,65	-13,87; -8,24	13,21; 0,00	3.338	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]

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

 $\phi$  angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

 c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]

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/cm<sup>2</sup>]

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]	$\alpha$ [°]	L [m]	$\phi$ [°]	c [kg/cm <sup>2</sup> ]	u [kg/cm <sup>2</sup> ]	(Ctn; Ctt) [kN]
1	2,7136	-46.37	0,77	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
2	8,1274	-43.61	0,74	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
3	13,0522	-40.96	0,71	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
4	17,5463	-38.42	0,68	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
5	21,6551	-35.97	0,66	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
6	25,4148	-33.59	0,64	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
7	28,8545	-31.28	0,62	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
8	31,9980	-29.02	0,61	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
9	34,8651	-26.81	0,60	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
10	37,4723	-24.64	0,59	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
11	39,8336	-22.51	0,58	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
12	41,9606	-20.41	0,57	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
13	43,8634	-18.34	0,56	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
14	45,5503	-16.29	0,56	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
15	47,0284	-14.26	0,55	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
16	48,3037	-12.26	0,55	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
17	49,3813	-10.27	0,54	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
18	50,2651	-8.29	0,54	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
19	50,9585	-6.32	0,54	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
20	51,4639	-4.35	0,54	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
21	51,7831	-2.40	0,53	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
22	51,9173	-0.44	0,53	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
23	51,8670	1.51	0,53	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
24	51,6319	3.47	0,53	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
25	51,2112	5.42	0,54	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
26	50,4515	7.39	0,54	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)



Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	81 di 117

N°	W <sub>i</sub> [kN]	α [°]	L [m]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	(Ctn; Ctt) [kN]
27	132,1886	9.36	0,54	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
28	131,2199	11.32	0,54	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
29	130,0611	13.30	0,54	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
30	128,7075	15.30	0,55	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
31	127,1541	17.32	0,55	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
32	125,3945	19.35	0,56	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
33	123,4212	21.42	0,57	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
34	121,2254	23.51	0,58	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
35	118,7969	25.64	0,59	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
36	116,1233	27.81	0,60	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
37	120,9400	30.02	0,61	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
38	119,8747	32.28	0,63	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
39	116,3675	34.60	0,64	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
40	112,5379	36.99	0,66	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
41	178,9423	39.45	0,68	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
42	103,7816	42.00	0,71	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
43	98,7685	44.67	0,74	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
44	93,2534	47.46	0,78	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
45	87,1529	50.41	0,83	36.92	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
46	80,3509	53.55	0,89	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
47	72,6779	56.95	0,97	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
48	134,4550	60.71	1,08	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
49	53,4540	64.97	1,25	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
50	40,4390	70.10	1,55	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
51	21,5010	77.12	2,37	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)

Resistenza a taglio paratia = 1604,6708 [kN]

 $\Sigma W_i = 3687,9589$  [kN]

 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1180,2825$  [kN]

 $\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 2334,5280$  [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 <sub>r</sub>	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 <sub>u</sub>	momento ultimo di riferimento espresso in [kNm]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kN]
F <sub>s</sub>	coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

Y [m]	n° - Tipo	A <sub>r</sub> [cmq]	M [kNm]	N [kN]	M <sub>u</sub> [kNm]	N <sub>u</sub> [kN]	F <sub>s</sub>
10,16	1 - SLU - STR	28,15	159,01	48,90	206,27	63,44	1.297
11,01	2 - SLU - GEO	28,15	198,06	52,99	205,28	54,92	1.036

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	82 di 117

### 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 <sub>sw</sub>	area dell'armatura trasversale, espressa in [cmq]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive, espressa in [cm]
V <sub>Ed</sub>	taglio agente sul palo, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	taglio resistente, espresso in [kN]
FS	coefficiente di sicurezza (rapporto tra V <sub>Rd</sub> / V <sub>Ed</sub> )
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 <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	FS	cotgθ
8,46	1 - SLU - STR	1,57	24,00	38,74	228,64	5.902	2,50
8,86	2 - SLU - GEO	1,57	24,00	43,87	228,64	5.212	2,50

### Verifica tensioni

#### Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
A <sub>f</sub>	area di armatura espressa in [cmq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ <sub>f</sub>	tensione nell'acciaio espressa in [kg/cmq]

n° - Tipo	A <sub>f</sub> [cmq]	σ <sub>c</sub> [kg/cmq]	Y [m]	σ <sub>f</sub> [kg/cmq]	Y [m]
3 - SLE - Rara	28,15	132,09	10,16	3328,45	10,16
4 - SLE - Frequente	28,15	132,09	10,16	3328,45	10,16
5 - SLE - Quasi permanente	28,15	132,09	10,16	3328,45	10,16

### Verifica armatura paratia (Inviluppo sezioni critiche)

### Verifica a flessione

#### Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
A <sub>f</sub>	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)

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	83 di 117

 $M_u$  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 <sub>f</sub> [cmq]	M [kNm]	N [kN]	M <sub>u</sub> [kNm]	N <sub>u</sub> [kN]	F <sub>S</sub>
2 - SLU - GEO	11,01	28,15	198,06	52,99	205,28	54,92	1.036

### Verifica a taglio

#### Simbologia adottata

 $n^\circ$  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,  $\theta$  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 <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	F <sub>S</sub>	cotg $\theta$
2 - SLU - GEO	8,86	1,57	24,00	43,87	228,64	5.212	2,50

### Verifica tensioni

#### Simbologia adottata

 $n^\circ$  numero d'ordine della sezione

Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]

 $A_f$  area di armatura espressa in [cmq]

 $\sigma_c$  tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

 $\sigma_f$  tensione nell'acciaio espressa in [kg/cmq]

A <sub>f</sub> [cmq]	$\sigma_c$ [kg/cmq]	cmb	$\sigma_f$ [kg/cmq]	cmb
28,15	132,09	5	3328,45	3

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

### 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:

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

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	85 di 117

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

### Tratto armatura 1

N°	N <sub>u</sub> [kN]	M <sub>u</sub> [kNm]
1	-1101,4697	0,0000
2	0,0000	198,8541
3	540,8882	262,0947
4	811,3322	284,0702
5	1081,7763	301,1036
6	1352,2204	308,7766
7	1622,6645	312,2058
8	1893,1086	307,5257
9	2163,5526	295,7733
10	2433,9967	281,8604
11	2704,4408	264,9594
12	2974,8849	243,6564
13	3245,3290	218,5581
14	3515,7730	189,2330
15	3786,2171	155,4152
16	4056,6612	0,0000
17	4056,6612	0,0000
18	3786,2171	-155,4152
19	3515,7730	-189,2330
20	3245,3290	-218,5581
21	2974,8849	-243,6564
22	2704,4408	-264,9594
23	2433,9967	-281,8604
24	2163,5526	-295,7733
25	1893,1086	-307,5257
26	1622,6645	-312,2058
27	1352,2204	-308,7766
28	1081,7763	-301,1036
29	811,3322	-284,0702
30	540,8882	-262,0947
31	0,0000	-198,8541
32	-1101,4697	0,0000

### Verifica sezione cordoli

#### Simbologia adottata

M <sub>h</sub>	momento flettente espresso in [kNm] nel piano orizzontale
T <sub>h</sub>	taglio espresso in [kN] nel piano orizzontale
M <sub>v</sub>	momento flettente espresso in [kNm] nel piano verticale
T <sub>v</sub>	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 <sub>v</sub> =32,17 [cmq]	A <sub>rh</sub> =28,15 [cmq]	Staffe $\phi$ 10/8	N <sub>bh</sub> =2 - N <sub>bv</sub> =2
M <sub>h</sub> =42,77 [kNm]	M <sub>uh</sub> =1474,56 [kNm]	FS=34.47	
T <sub>h</sub> =85,55 [kN]	T <sub>rh</sub> =1802,23 [kN]	FS <sub>r</sub> =21.07	cotg $\theta$ <sub>h</sub> =2.50
M <sub>v</sub> =3,04 [kNm]	M <sub>uv</sub> =930,12 [kNm]	FS=305.95	
T <sub>v</sub> =12,16 [kN]	T <sub>R</sub> =1204,98 [kN]	FS <sub>rV</sub> =99.09	cotg $\theta$ <sub>v</sub> =2.26

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	86 di 117

## 10 CALCOLO PARATIA 1 E 2 , PALO F 500 H LIBERA = 3.41 M – TIPO 1

### Geometria paratia

 Tipo paratia: **Paratia di pali**

Altezza fuori terra	3,41	[m]
Profondità di infissione	3,39	[m]
Altezza totale della paratia	6,80	[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 [cmq]
W	Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [cm <sup>3</sup> ]

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

### Geometria profilo terreno

#### *Simbologia adottata e sistema di riferimento*

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

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	87 di 117

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

**Profilo di monte**

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

**Profilo di valle**

N°	X [m]	Y [m]	A [°]
1	-7,00	-3,25	0,00
2	-0,10	-3,25	0,00
3	0,00	-3,41	0,00

**Descrizione terreni**
*Simbologia adottata*

n° numero d'ordine

Descrizione Descrizione del terreno

 $\gamma$  peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]

 $\gamma_{sat}$  peso di volume saturo del terreno espresso [kN/mc]

 $\phi$  angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]

 $\delta$  angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]

 c coesione del terreno espressa in [kg/cm<sup>q</sup>]

 ca adesione terreno/paratia espressa in [kg/cm<sup>q</sup>]

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

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

 $\tau_1$  tensione tangenziale minima e media lungo il tirante espresso in [kg/cm<sup>q</sup>]

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	$\gamma$ [kN/mc]	$\gamma_{sat}$ [kN/mc]	$\phi$ [°]	$\delta$ [°]	c [kg/cm <sup>q</sup> ]	ca [kg/cm <sup>q</sup> ]	Cesp	$\tau_1$ [kg/cm <sup>q</sup> ]	
1	Rilavato ferroviario	19,000	19,000	38.00	25.33	0,000	0,000	1.20	0,000	CAR
				0.00	0.00	0,000	0,000		0,000	MIN
				0.00	0.00	0,000	0,000		0,000	MED
2	Unità 1 pr da 0 a 5 m	19,000	19,000	40.40	26.93	0,000	0,000	1.70	0,000	CAR
				0.00	0.00	0,000	0,000		0,000	MIN
				0.00	0.00	0,000	0,000		0,000	MED
3	Unità 1 pr da 5 a 15 m	19,000	19,000	43.20	28.80	0,000	0,000	1.70	0,000	CAR
				0.00	0.00	0,000	0,000		0,000	MIN
				0.00	0.00	0,000	0,000		0,000	MED
4	Unità 1 pr da > 15 m	19,000	19,000	44.00	29.33	0,000	0,000	1.70	0,000	CAR
				0.00	0.00	0,000	0,000		0,000	MIN
				0.00	0.00	0,000	0,000		0,000	MED

**Descrizione stratigrafia**
*Simbologia adottata*

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

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	88 di 117

sp spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]  
 kw costante di Winkler orizzontale espressa in [Kg/cm<sup>2</sup>/cm]  
 $\alpha$  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]	$\alpha_M$ [°]	$\alpha_V$ [°]	K <sub>wM</sub> [kg/cmq/cm]	K <sub>wV</sub> [kg/cmq/cm]	Terreno M	Terreno V
1	2,50	0.00	0.00	0.64	0.64	Rilavato ferroviario	Rilavato ferroviario
2	5,00	0.00	0.00	2.89	2.89	Unità 1 pr da 0 a 5 m	Unità 1 pr da 0 a 5 m
3	10,00	0.00	0.00	8.32	8.32	Unità 1 pr da 5 a 15 m	Unità 1 pr da 5 a 15 m
4	10,00	0.00	0.00	15.61	15.61	Unità 1 pr da > 15 m	Unità 1 pr da > 15 m

## Caratteristiche materiali utilizzati

### Simbologia adottata

$\gamma_{ds}$  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	$\gamma_{ds}$ [kN/mc]	Classe cls	Rck [kg/cmq]	E [kg/cmq]	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/cmq]
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<sub>g</sub> Indice di gruppo  
 F<sub>x</sub> Forza orizzontale espressa in [kN], positiva da monte verso valle  
 F<sub>y</sub> Forza verticale espressa in [kN], positiva verso il basso  
 M Momento espresso in [kNm], positivo ribaltante  
 Q<sub>i</sub>, Q<sub>f</sub> Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kN/mq]  
 V<sub>i</sub>, V<sub>s</sub> 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



Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	89 di 117

Carico distribuito sul profilo	$X_i = 5,40$	$X_r = 13,40$	$Q_i = 14,40$	$Q_r = 14,40$
--------------------------------	--------------	---------------	---------------	---------------

**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	$X = 7,40$	$F_x = 0,00$	$F_y = 61,38$
Carico concentrato sul profilo	$X = 11,40$	$F_x = 0,00$	$F_y = 61,38$

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	$\gamma$	$\Psi$
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	$\gamma$	$\Psi$
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	$\gamma$	$\Psi$
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	$\gamma$	$\Psi$
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	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Massicciata + Armamento	SFAV	1.00	1.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	90 di 117

## 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	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.30	1.00	1.00	1.00
Permanenti ns	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	0.80	0.80	0.00	0.00
Permanenti ns	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	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	$\gamma_c$	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniaassiale	$\gamma_{qu}$	1.00	1.60	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	$\gamma_r$	1.00	1.00	1.00	1.00

Verifica materiali: Stato Limite

### **Impostazioni verifiche SLU**

#### Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

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

Verifica Taglio

Sezione in c.a.

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	91 di 117

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

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

con:

- d altezza utile sezione [mm]  
 b<sub>w</sub> larghezza minima sezione [mm]  
 A<sub>sw</sub> area armatura trasversale [mmq]  
 s interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]  
 α<sub>c</sub> coefficiente maggiorativo, funzione di f<sub>cd</sub> e σ<sub>cp</sub>  
 σ<sub>cp</sub> tensione media di compressione [N/mm<sup>2</sup>]  
 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<sub>1</sub> = 0.20  
 w<sub>2</sub> = 0.30  
 w<sub>3</sub> = 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 σ<sub>c</sub> < 0.60 f<sub>ck</sub> - σ<sub>f</sub> < 0.80 f<sub>yk</sub>  
 Quasi permanente σ<sub>c</sub> < 0.45 f<sub>ck</sub> - σ<sub>f</sub> < 1.00 f<sub>yk</sub>  
 Frequente σ<sub>c</sub> < 1.00 f<sub>ck</sub> - σ<sub>f</sub> < 1.00 f<sub>yk</sub>



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

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	92 di 117

## 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  $\delta$  (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 <b>Automatica</b>
Resistenza a taglio paratia	<b><math>V_{Rd}</math></b>

## 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 04 00 003	A	93 di 117

## 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 68 elementi fuori terra e 68 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	3,41	[m]
Profondità di infissione	3,39	[m]
Altezza totale della paratia	6,80	[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]

$\sigma_{am}$	sigma attiva da monte
$\sigma_{av}$	sigma attiva da valle
$\sigma_{pm}$	sigma passiva da monte
$\sigma_{pv}$	sigma passiva da valle
$\delta_a$	inclinazione spinta attiva espressa in [°]
$\delta_p$	inclinazione spinta passiva espressa in [°]

#### Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0	0	0	0	25.33	0.00
2	0,10	55	0	1062	0	25.33	0.00
3	0,20	110	0	2124	0	25.33	0.00
4	0,30	164	0	3186	0	25.33	0.00
5	0,40	219	0	4248	0	25.33	0.00
6	0,50	274	0	5309	0	25.33	0.00
7	0,60	329	0	6371	0	25.33	0.00
8	0,70	383	0	7433	0	25.33	0.00
9	0,80	438	0	8495	0	25.33	0.00
10	0,90	493	0	9557	0	25.33	0.00
11	1,00	548	0	10619	0	25.33	0.00
12	1,10	602	0	11681	0	25.33	0.00
13	1,20	657	0	12743	0	25.33	0.00
14	1,30	712	0	13805	0	25.33	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	94 di 117

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
15	1,40	767	0	14867	0	25.33	0.00
16	1,50	821	0	15928	0	25.33	0.00
17	1,60	876	0	16990	0	25.33	0.00
18	1,71	931	0	18052	0	25.33	0.00
19	1,81	986	0	19114	0	25.33	0.00
20	1,91	1040	0	20176	0	25.33	0.00
21	2,01	1095	0	21238	0	25.33	0.00
22	2,11	1150	0	22300	0	25.33	0.00
23	2,21	1205	0	23362	0	25.33	0.00
24	2,31	1260	0	24424	0	25.33	0.00
25	2,41	1311	0	25413	0	25.33	0.00
26	2,48	1331	0	26544	0	25.33	0.00
27	2,51	1286	0	28435	0	26.93	0.00
28	2,52	1257	0	29949	0	26.93	0.00
29	2,61	1293	0	30929	0	26.93	0.00
30	2,71	1341	0	32638	0	26.93	0.00
31	2,81	1391	0	34789	0	26.93	0.00
32	2,91	1440	0	37146	0	26.93	0.00
33	3,01	1490	0	39724	0	26.93	0.00
34	3,11	1540	0	42540	0	26.93	0.00
35	3,21	1589	0	45630	0	26.93	0.00
36	3,31	1639	0	49030	0	26.93	0.00
37	3,41	1688	63	52192	1933	26.93	0.00
38	3,51	1738	119	53976	3090	26.93	0.00
39	3,61	1787	175	54794	4248	26.93	0.00
40	3,71	1837	226	55661	5419	26.93	0.00
41	3,81	1886	276	56585	6594	26.93	0.00
42	3,91	1935	326	57552	7769	26.93	0.00
43	4,01	1985	375	58552	8945	26.93	0.00
44	4,11	2034	425	59603	10121	26.93	0.00
45	4,21	2083	474	61391	11297	26.93	0.00
46	4,31	2133	523	64282	12474	26.93	0.00
47	4,41	2182	573	67679	13650	26.93	0.00
48	4,51	2231	622	71323	14826	26.93	0.00
49	4,61	2281	672	75242	16002	26.93	0.00
50	4,71	2330	721	79413	17178	26.93	0.00
51	4,81	2380	770	83919	18354	26.93	0.00
52	4,91	2429	820	88797	19531	26.93	0.00
53	5,01	2478	869	94033	20707	26.93	0.00
54	5,11	2528	918	99746	21883	26.93	0.00
55	5,20	2577	968	107987	23059	26.93	0.00
56	5,30	2626	1017	93386	24235	26.93	0.00
57	5,40	2676	1067	74124	25412	26.93	0.00
58	5,50	2725	1116	75334	26588	26.93	0.00
59	5,60	2775	1165	77011	27764	26.93	0.00
60	5,70	2824	1215	79284	28940	26.93	0.00
61	5,80	2873	1264	81763	30116	26.93	0.00
62	5,90	2923	1313	84322	31293	26.93	0.00
63	6,00	2972	1363	87007	32469	26.93	0.00
64	6,10	3021	1412	89800	33645	26.93	0.00
65	6,20	3071	1462	92693	34821	26.93	0.00
66	6,30	3120	1511	95730	35998	26.93	0.00
67	6,40	3169	1560	98903	37174	26.93	0.00
68	6,50	3219	1610	102173	38350	26.93	0.00
69	6,60	3268	1659	103043	39526	26.93	0.00
70	6,70	3318	1708	91838	40702	26.93	0.00
71	6,80	3367	1758	81979	41879	26.93	0.00

**Combinazione n° 2 - SLU - GEO**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0	0	0	0	20.74	0.00
2	0,10	53	0	633	0	20.74	0.00
3	0,20	107	0	1265	0	20.74	0.00
4	0,30	160	0	1898	0	20.74	0.00
5	0,40	214	0	2530	0	20.74	0.00
6	0,50	267	0	3163	0	20.74	0.00
7	0,60	321	0	3795	0	20.74	0.00
8	0,70	374	0	4428	0	20.74	0.00
9	0,80	428	0	5061	0	20.74	0.00
10	0,90	481	0	5693	0	20.74	0.00
11	1,00	535	0	6326	0	20.74	0.00
12	1,10	588	0	6958	0	20.74	0.00
13	1,20	642	0	7591	0	20.74	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	95 di 117

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
14	1,30	695	0	8224	0	20.74	0.00
15	1,40	749	0	8856	0	20.74	0.00
16	1,50	802	0	9489	0	20.74	0.00
17	1,60	855	0	10121	0	20.74	0.00
18	1,71	909	0	10754	0	20.74	0.00
19	1,81	962	0	11386	0	20.74	0.00
20	1,91	1016	0	12019	0	20.74	0.00
21	2,01	1069	0	12652	0	20.74	0.00
22	2,11	1123	0	13284	0	20.74	0.00
23	2,21	1176	0	13917	0	20.74	0.00
24	2,31	1230	0	14549	0	20.74	0.00
25	2,41	1280	0	15139	0	20.74	0.00
26	2,48	1299	0	15778	0	20.74	0.00
27	2,51	1261	0	16776	0	22.12	0.00
28	2,52	1239	0	17582	0	22.12	0.00
29	2,61	1274	0	18081	0	22.12	0.00
30	2,71	1321	0	18753	0	22.12	0.00
31	2,81	1370	0	19448	0	22.12	0.00
32	2,91	1419	0	20157	0	22.12	0.00
33	3,01	1468	0	21036	0	22.12	0.00
34	3,11	1517	0	22144	0	22.12	0.00
35	3,21	1566	0	23361	0	22.12	0.00
36	3,31	1615	0	24659	0	22.12	0.00
37	3,41	1664	65	26047	1180	22.12	0.00
38	3,51	1713	119	27523	1838	22.12	0.00
39	3,61	1761	173	29099	2496	22.12	0.00
40	3,71	1810	223	30789	3182	22.12	0.00
41	3,81	1859	272	32598	3871	22.12	0.00
42	3,91	1907	321	34544	4561	22.12	0.00
43	4,01	1956	370	36161	5252	22.12	0.00
44	4,11	2005	418	36985	5942	22.12	0.00
45	4,21	2053	467	37438	6632	22.12	0.00
46	4,31	2102	516	37932	7323	22.12	0.00
47	4,41	2151	565	38458	8013	22.12	0.00
48	4,51	2199	613	39008	8704	22.12	0.00
49	4,61	2248	662	39578	9394	22.12	0.00
50	4,71	2297	711	40165	10085	22.12	0.00
51	4,81	2345	759	40828	10775	22.12	0.00
52	4,91	2394	808	41981	11466	22.12	0.00
53	5,01	2443	857	43660	12156	22.12	0.00
54	5,11	2491	905	45497	12846	22.12	0.00
55	5,20	2540	954	47441	13537	22.12	0.00
56	5,30	2589	1003	49476	14227	22.12	0.00
57	5,40	2637	1051	51622	14918	22.12	0.00
58	5,50	2686	1100	53894	15608	22.12	0.00
59	5,60	2734	1148	56298	16299	22.12	0.00
60	5,70	2783	1197	58814	16989	22.12	0.00
61	5,80	2832	1246	61505	17680	22.12	0.00
62	5,90	2880	1294	64344	18370	22.12	0.00
63	6,00	2929	1343	67331	19061	22.12	0.00
64	6,10	2978	1392	70567	19751	22.12	0.00
65	6,20	3026	1440	74557	20442	22.12	0.00
66	6,30	3075	1489	78882	21132	22.12	0.00
67	6,40	3124	1538	83541	21823	22.12	0.00
68	6,50	3172	1586	88521	22513	22.12	0.00
69	6,60	3221	1635	93835	23204	22.12	0.00
70	6,70	3270	1684	99484	23894	22.12	0.00
71	6,80	3318	1732	106478	24585	22.12	0.00

**Combinazione n° 3 - SLE - Rara**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0	0	0	0	25.33	0.00
2	0,10	42	0	817	0	25.33	0.00
3	0,20	84	0	1634	0	25.33	0.00
4	0,30	126	0	2451	0	25.33	0.00
5	0,40	168	0	3267	0	25.33	0.00
6	0,50	211	0	4084	0	25.33	0.00
7	0,60	253	0	4901	0	25.33	0.00
8	0,70	295	0	5718	0	25.33	0.00
9	0,80	337	0	6535	0	25.33	0.00
10	0,90	379	0	7352	0	25.33	0.00
11	1,00	421	0	8168	0	25.33	0.00
12	1,10	463	0	8985	0	25.33	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	96 di 117

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
13	1,20	505	0	9802	0	25.33	0.00
14	1,30	548	0	10619	0	25.33	0.00
15	1,40	590	0	11436	0	25.33	0.00
16	1,50	632	0	12253	0	25.33	0.00
17	1,60	674	0	13069	0	25.33	0.00
18	1,71	716	0	13886	0	25.33	0.00
19	1,81	758	0	14703	0	25.33	0.00
20	1,91	800	0	15520	0	25.33	0.00
21	2,01	842	0	16337	0	25.33	0.00
22	2,11	885	0	17154	0	25.33	0.00
23	2,21	927	0	17971	0	25.33	0.00
24	2,31	969	0	18787	0	25.33	0.00
25	2,41	1008	0	19549	0	25.33	0.00
26	2,48	1024	0	20418	0	25.33	0.00
27	2,51	989	0	21873	0	26.93	0.00
28	2,52	967	0	23038	0	26.93	0.00
29	2,61	994	0	23791	0	26.93	0.00
30	2,71	1031	0	25106	0	26.93	0.00
31	2,81	1070	0	26761	0	26.93	0.00
32	2,91	1108	0	28573	0	26.93	0.00
33	3,01	1146	0	30557	0	26.93	0.00
34	3,11	1184	0	32724	0	26.93	0.00
35	3,21	1222	0	35100	0	26.93	0.00
36	3,31	1261	0	37530	0	26.93	0.00
37	3,41	1299	49	39138	1487	26.93	0.00
38	3,51	1337	91	39904	2377	26.93	0.00
39	3,61	1375	134	40612	3267	26.93	0.00
40	3,71	1413	174	41357	4169	26.93	0.00
41	3,81	1451	212	42128	5072	26.93	0.00
42	3,91	1489	250	42921	5977	26.93	0.00
43	4,01	1527	289	43731	6881	26.93	0.00
44	4,11	1565	327	44818	7786	26.93	0.00
45	4,21	1603	365	46663	8690	26.93	0.00
46	4,31	1641	403	49092	9595	26.93	0.00
47	4,41	1679	441	51690	10500	26.93	0.00
48	4,51	1717	479	54477	11405	26.93	0.00
49	4,61	1754	517	57476	12309	26.93	0.00
50	4,71	1792	555	60665	13214	26.93	0.00
51	4,81	1830	593	64112	14119	26.93	0.00
52	4,91	1868	631	67844	15024	26.93	0.00
53	5,01	1906	669	71850	15928	26.93	0.00
54	5,11	1944	707	76221	16833	26.93	0.00
55	5,20	1982	744	74881	17738	26.93	0.00
56	5,30	2020	782	63368	18643	26.93	0.00
57	5,40	2058	820	55938	19547	26.93	0.00
58	5,50	2096	858	56994	20452	26.93	0.00
59	5,60	2134	896	58483	21357	26.93	0.00
60	5,70	2172	934	60299	22262	26.93	0.00
61	5,80	2210	972	62190	23167	26.93	0.00
62	5,90	2248	1010	64139	24071	26.93	0.00
63	6,00	2286	1048	66187	24976	26.93	0.00
64	6,10	2324	1086	68317	25881	26.93	0.00
65	6,20	2362	1124	70522	26786	26.93	0.00
66	6,30	2400	1162	72838	27690	26.93	0.00
67	6,40	2438	1200	75258	28595	26.93	0.00
68	6,50	2476	1238	77750	29500	26.93	0.00
69	6,60	2514	1276	78762	30405	26.93	0.00
70	6,70	2552	1314	70482	31310	26.93	0.00
71	6,80	2590	1352	62883	32214	26.93	0.00

**Combinazione n° 4 - SLE - Frequente**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0	0	0	0	25.33	0.00
2	0,10	42	0	817	0	25.33	0.00
3	0,20	84	0	1634	0	25.33	0.00
4	0,30	126	0	2451	0	25.33	0.00
5	0,40	168	0	3267	0	25.33	0.00
6	0,50	211	0	4084	0	25.33	0.00
7	0,60	253	0	4901	0	25.33	0.00
8	0,70	295	0	5718	0	25.33	0.00
9	0,80	337	0	6535	0	25.33	0.00
10	0,90	379	0	7352	0	25.33	0.00
11	1,00	421	0	8168	0	25.33	0.00



Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	97 di 117

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
12	1,10	463	0	8985	0	25.33	0.00
13	1,20	505	0	9802	0	25.33	0.00
14	1,30	548	0	10619	0	25.33	0.00
15	1,40	590	0	11436	0	25.33	0.00
16	1,50	632	0	12253	0	25.33	0.00
17	1,60	674	0	13069	0	25.33	0.00
18	1,71	716	0	13886	0	25.33	0.00
19	1,81	758	0	14703	0	25.33	0.00
20	1,91	800	0	15520	0	25.33	0.00
21	2,01	842	0	16337	0	25.33	0.00
22	2,11	885	0	17154	0	25.33	0.00
23	2,21	927	0	17971	0	25.33	0.00
24	2,31	969	0	18787	0	25.33	0.00
25	2,41	1008	0	19549	0	25.33	0.00
26	2,48	1024	0	20418	0	25.33	0.00
27	2,51	989	0	21873	0	26.93	0.00
28	2,52	967	0	23038	0	26.93	0.00
29	2,61	994	0	23791	0	26.93	0.00
30	2,71	1031	0	25106	0	26.93	0.00
31	2,81	1070	0	26761	0	26.93	0.00
32	2,91	1108	0	28573	0	26.93	0.00
33	3,01	1146	0	30557	0	26.93	0.00
34	3,11	1184	0	32724	0	26.93	0.00
35	3,21	1222	0	35100	0	26.93	0.00
36	3,31	1261	0	37530	0	26.93	0.00
37	3,41	1299	49	39138	1487	26.93	0.00
38	3,51	1337	91	39904	2377	26.93	0.00
39	3,61	1375	134	40612	3267	26.93	0.00
40	3,71	1413	174	41357	4169	26.93	0.00
41	3,81	1451	212	42128	5072	26.93	0.00
42	3,91	1489	250	42921	5977	26.93	0.00
43	4,01	1527	289	43731	6881	26.93	0.00
44	4,11	1565	327	44818	7786	26.93	0.00
45	4,21	1603	365	46663	8690	26.93	0.00
46	4,31	1641	403	49092	9595	26.93	0.00
47	4,41	1679	441	51690	10500	26.93	0.00
48	4,51	1717	479	54477	11405	26.93	0.00
49	4,61	1754	517	57476	12309	26.93	0.00
50	4,71	1792	555	60665	13214	26.93	0.00
51	4,81	1830	593	64210	14119	26.93	0.00
52	4,91	1868	631	68876	15024	26.93	0.00
53	5,01	1906	669	72087	15928	26.93	0.00
54	5,11	1944	707	75055	16833	26.93	0.00
55	5,20	1982	744	78152	17738	26.93	0.00
56	5,30	2020	782	81377	18643	26.93	0.00
57	5,40	2058	820	84732	19547	26.93	0.00
58	5,50	2096	858	88217	20452	26.93	0.00
59	5,60	2134	896	91832	21357	26.93	0.00
60	5,70	2172	934	95577	22262	26.93	0.00
61	5,80	2210	972	99452	23167	26.93	0.00
62	5,90	2248	1010	103457	24071	26.93	0.00
63	6,00	2286	1048	107592	24976	26.93	0.00
64	6,10	2324	1086	111857	25881	26.93	0.00
65	6,20	2362	1124	116252	26786	26.93	0.00
66	6,30	2400	1162	120777	27690	26.93	0.00
67	6,40	2438	1200	125432	28595	26.93	0.00
68	6,50	2476	1238	130217	29500	26.93	0.00
69	6,60	2514	1276	135132	30405	26.93	0.00
70	6,70	2552	1314	140177	31310	26.93	0.00
71	6,80	2590	1352	145352	32214	26.93	0.00

**Combinazione n° 5 - SLE - Quasi permanente**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0	0	0	0	25.33	0.00
2	0,10	42	0	817	0	25.33	0.00
3	0,20	84	0	1634	0	25.33	0.00
4	0,30	126	0	2451	0	25.33	0.00
5	0,40	168	0	3267	0	25.33	0.00
6	0,50	211	0	4084	0	25.33	0.00
7	0,60	253	0	4901	0	25.33	0.00
8	0,70	295	0	5718	0	25.33	0.00
9	0,80	337	0	6535	0	25.33	0.00
10	0,90	379	0	7352	0	25.33	0.00

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	98 di 117

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
11	1,00	421	0	8168	0	25.33	0.00
12	1,10	463	0	8985	0	25.33	0.00
13	1,20	505	0	9802	0	25.33	0.00
14	1,30	548	0	10619	0	25.33	0.00
15	1,40	590	0	11436	0	25.33	0.00
16	1,50	632	0	12253	0	25.33	0.00
17	1,60	674	0	13069	0	25.33	0.00
18	1,71	716	0	13886	0	25.33	0.00
19	1,81	758	0	14703	0	25.33	0.00
20	1,91	800	0	15520	0	25.33	0.00
21	2,01	842	0	16337	0	25.33	0.00
22	2,11	885	0	17154	0	25.33	0.00
23	2,21	927	0	17971	0	25.33	0.00
24	2,31	969	0	18787	0	25.33	0.00
25	2,41	1008	0	19549	0	25.33	0.00
26	2,48	1024	0	20418	0	25.33	0.00
27	2,51	989	0	21873	0	26.93	0.00
28	2,52	967	0	23038	0	26.93	0.00
29	2,61	994	0	23791	0	26.93	0.00
30	2,71	1031	0	25106	0	26.93	0.00
31	2,81	1070	0	26761	0	26.93	0.00
32	2,91	1108	0	28573	0	26.93	0.00
33	3,01	1146	0	30557	0	26.93	0.00
34	3,11	1184	0	32724	0	26.93	0.00
35	3,21	1222	0	35100	0	26.93	0.00
36	3,31	1261	0	37530	0	26.93	0.00
37	3,41	1299	49	39138	1487	26.93	0.00
38	3,51	1337	91	39904	2377	26.93	0.00
39	3,61	1375	134	40612	3267	26.93	0.00
40	3,71	1413	174	41357	4169	26.93	0.00
41	3,81	1451	212	42128	5072	26.93	0.00
42	3,91	1489	250	42921	5977	26.93	0.00
43	4,01	1527	289	43731	6881	26.93	0.00
44	4,11	1565	327	44555	7786	26.93	0.00
45	4,21	1603	365	45390	8690	26.93	0.00
46	4,31	1641	403	46233	9595	26.93	0.00
47	4,41	1679	441	47085	10500	26.93	0.00
48	4,51	1717	479	47942	11405	26.93	0.00
49	4,61	1754	517	48805	12309	26.93	0.00
50	4,71	1792	555	49673	13214	26.93	0.00
51	4,81	1830	593	50545	14119	26.93	0.00
52	4,91	1868	631	51420	15024	26.93	0.00
53	5,01	1906	669	52298	15928	26.93	0.00
54	5,11	1944	707	53178	16833	26.93	0.00
55	5,20	1982	744	54182	17738	26.93	0.00
56	5,30	2020	782	55279	18643	26.93	0.00
57	5,40	2058	820	56254	19547	26.93	0.00
58	5,50	2096	858	57138	20452	26.93	0.00
59	5,60	2134	896	58023	21357	26.93	0.00
60	5,70	2172	934	58910	22262	26.93	0.00
61	5,80	2210	972	59799	23167	26.93	0.00
62	5,90	2248	1010	60689	24071	26.93	0.00
63	6,00	2286	1048	61580	24976	26.93	0.00
64	6,10	2324	1086	62472	25881	26.93	0.00
65	6,20	2362	1124	62118	26786	26.93	0.00
66	6,30	2400	1162	59786	27690	26.93	0.00
67	6,40	2438	1200	58703	28595	26.93	0.00
68	6,50	2476	1238	59598	29500	26.93	0.00
69	6,60	2514	1276	60493	30405	26.93	0.00
70	6,70	2552	1314	61389	31310	26.93	0.00
71	6,80	2590	1352	62285	32214	26.93	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

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	99 di 117

**Combinazione n° 1 - SLU - STR**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,0000
2	0,05	0,2420
3	0,10	0,4840
4	0,15	0,7260
5	0,20	0,9680
6	0,25	1,2100
7	0,30	1,4520
8	0,35	1,6940
9	0,40	1,9360
10	0,45	2,1779
11	0,50	2,4199
12	0,55	2,6619
13	0,60	2,9039
14	0,65	3,1459
15	0,70	3,3879
16	0,75	3,6299
17	0,80	3,8719
18	0,85	4,1139
19	0,90	4,3559
20	0,95	4,5979
21	1,00	4,8399
22	1,05	5,0819
23	1,10	5,3239
24	1,15	5,5659
25	1,20	5,8079
26	1,25	6,0498
27	1,30	6,2918
28	1,35	6,5338
29	1,40	6,7758
30	1,45	7,0178
31	1,50	7,2598
32	1,55	7,5018
33	1,60	7,7438
34	1,65	7,9858
35	1,70	8,2278
36	1,75	8,4698
37	1,80	8,7118
38	1,85	8,9538
39	1,90	9,1958
40	1,95	9,4378
41	2,00	9,6798
42	2,05	9,9217
43	2,10	10,1637
44	2,15	10,4057
45	2,20	10,6477
46	2,25	10,8897
47	2,30	11,1317
48	2,35	11,3737
49	2,40	11,6157
50	2,45	11,8577
51	2,50	12,0997
52	2,55	12,3417
53	2,60	12,5837
54	2,65	12,8257
55	2,70	13,0677
56	2,75	13,3097
57	2,80	13,5517
58	2,85	13,7937
59	2,90	14,0357
60	2,96	14,2777
61	3,01	14,5197
62	3,06	14,7617
63	3,11	15,0037
64	3,16	15,2457
65	3,21	15,4877
66	3,26	15,7297
67	3,31	15,9717
68	3,36	16,2137
1	3,41	0,0000
2	3,46	0,0000
3	3,51	0,0000
4	3,56	0,0000
5	3,61	0,0000
6	3,66	0,0000
7	3,71	0,0000
8	3,76	-42,6320
9	3,81	-48,1765

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	100 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
10	3,86	-53,7248
11	3,91	-59,2731
12	3,96	-57,6578
13	4,01	-55,5713
14	4,06	-53,5002
15	4,11	-51,4449
16	4,16	-49,4054
17	4,21	-47,3818
18	4,26	-45,3743
19	4,31	-43,3827
20	4,36	-41,4072
21	4,41	-39,4476
22	4,46	-37,5038
23	4,51	-35,5757
24	4,56	-33,6632
25	4,61	-31,7660
26	4,66	-29,8840
27	4,71	-28,0168
28	4,76	-26,1643
29	4,81	-24,3261
30	4,86	-22,5019
31	4,91	-20,6914
32	4,96	-18,8942
33	5,01	-17,1100
34	5,06	-15,3383
35	5,11	-13,5787
36	5,15	-11,8309
37	5,20	-10,0944
38	5,25	-8,3688
39	5,30	-6,6535
40	5,35	-4,9483
41	5,40	-3,2525
42	5,45	-1,5657
43	5,50	0,1124
44	5,55	1,7825
45	5,60	3,4449
46	5,65	5,1002
47	5,70	6,7488
48	5,75	8,3911
49	5,80	10,0276
50	5,85	11,6588
51	5,90	13,2851
52	5,95	14,9069
53	6,00	16,5247
54	6,05	18,1388
55	6,10	19,7497
56	6,15	21,3577
57	6,20	22,9631
58	6,25	24,5664
59	6,30	26,1677
60	6,35	27,7676
61	6,40	29,3661
62	6,45	30,9636
63	6,50	32,5603
64	6,55	34,1564
65	6,60	35,7521
66	6,65	37,3475
67	6,70	38,9427
68	6,75	40,5379
69	6,80	42,1330

**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

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	101 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
11	0,50	2,4446
12	0,55	2,6891
13	0,60	2,9336
14	0,65	3,1780
15	0,70	3,4225
16	0,75	3,6669
17	0,80	3,9114
18	0,85	4,1559
19	0,90	4,4003
20	0,95	4,6448
21	1,00	4,8893
22	1,05	5,1337
23	1,10	5,3782
24	1,15	5,6226
25	1,20	5,8671
26	1,25	6,1116
27	1,30	6,3560
28	1,35	6,6005
29	1,40	6,8450
30	1,45	7,0894
31	1,50	7,3339
32	1,55	7,5784
33	1,60	7,8228
34	1,65	8,0673
35	1,70	8,3117
36	1,75	8,5562
37	1,80	8,8007
38	1,85	9,0451
39	1,90	9,2896
40	1,95	9,5341
41	2,00	9,7785
42	2,05	10,0230
43	2,10	10,2674
44	2,15	10,5119
45	2,20	10,7564
46	2,25	11,0008
47	2,30	11,2453
48	2,35	11,4753
49	2,40	11,7031
50	2,45	11,8399
51	2,50	11,5787
52	2,55	11,3673
53	2,60	11,5516
54	2,65	11,7644
55	2,70	11,9815
56	2,75	12,2048
57	2,80	12,4290
58	2,85	12,6531
59	2,90	12,8773
60	2,96	13,1014
61	3,01	13,3256
62	3,06	13,5494
63	3,11	13,7732
64	3,16	13,9977
65	3,21	14,2222
66	3,26	14,4464
67	3,31	14,6705
68	3,36	14,8940
69	3,41	15,1174
70	3,41	3,5431
3	3,51	0,0000
4	3,56	0,0000
5	3,61	0,0000
6	3,66	0,0000
7	3,71	0,0000
8	3,76	-17,9225
9	3,81	-21,0807
10	3,86	-24,2425
11	3,91	-27,4042
12	3,96	-30,5675
13	4,01	-33,7307
14	4,06	-36,8946
15	4,11	-40,0585
16	4,16	-43,2223
17	4,21	-46,3861
18	4,26	-49,5505
19	4,31	-52,7149
20	4,36	-55,8798
21	4,41	-59,0447
22	4,46	-57,2193

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	102 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
23	4,51	-54,5548
24	4,56	-51,9080
25	4,61	-49,2788
26	4,66	-46,6671
27	4,71	-44,0727
28	4,76	-41,4954
29	4,81	-38,9349
30	4,86	-36,3911
31	4,91	-33,8635
32	4,96	-31,3518
33	5,01	-28,8556
34	5,06	-26,3746
35	5,11	-23,9082
36	5,15	-21,4561
37	5,20	-19,0178
38	5,25	-16,5927
39	5,30	-14,1805
40	5,35	-11,7805
41	5,40	-9,3922
42	5,45	-7,0151
43	5,50	-4,6487
44	5,55	-2,2924
45	5,60	0,0545
46	5,65	2,3923
47	5,70	4,7218
48	5,75	7,0434
49	5,80	9,3577
50	5,85	11,6652
51	5,90	13,9666
52	5,95	16,2623
53	6,00	18,5529
54	6,05	20,8387
55	6,10	23,1205
56	6,15	25,3985
57	6,20	27,6734
58	6,25	29,9454
59	6,30	32,2150
60	6,35	34,4826
61	6,40	36,7486
62	6,45	39,0132
63	6,50	41,2768
64	6,55	43,5396
65	6,60	45,8019
66	6,65	48,0638
67	6,70	50,3255
68	6,75	52,5871
69	6,80	54,8487

**Combinazione n° 3 - SLE - Rara**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,0000
2	0,05	0,1861
3	0,10	0,3723
4	0,15	0,5584
5	0,20	0,7446
6	0,25	0,9307
7	0,30	1,1169
8	0,35	1,3030
9	0,40	1,4892
10	0,45	1,6753
11	0,50	1,8615
12	0,55	2,0476
13	0,60	2,2338
14	0,65	2,4199
15	0,70	2,6061
16	0,75	2,7922
17	0,80	2,9784
18	0,85	3,1645
19	0,90	3,3507
20	0,95	3,5368
21	1,00	3,7230
22	1,05	3,9091
23	1,10	4,0953

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	103 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
24	1,15	4,2814
25	1,20	4,4676
26	1,25	4,6537
27	1,30	4,8399
28	1,35	5,0260
29	1,40	5,2122
30	1,45	5,3983
31	1,50	5,5845
32	1,55	5,7706
33	1,60	5,9568
34	1,65	6,1429
35	1,70	6,3291
36	1,75	6,5152
37	1,80	6,7014
38	1,85	6,8875
39	1,90	7,0737
40	1,95	7,2598
41	2,00	7,4460
42	2,05	7,6321
43	2,10	7,8183
44	2,15	8,0044
45	2,20	8,1906
46	2,25	8,3767
47	2,30	8,5629
48	2,35	8,7380
49	2,40	8,9115
50	2,45	9,0165
51	2,50	8,7621
52	2,55	8,5379
53	2,60	8,6768
54	2,65	8,8367
55	2,70	8,9998
56	2,75	9,1675
57	2,80	9,3359
58	2,85	9,5043
59	2,90	9,6727
60	2,96	9,8407
61	3,01	10,0088
62	3,06	10,1774
63	3,11	10,3461
64	3,16	10,5145
65	3,21	10,6829
66	3,26	10,8509
67	3,31	11,0190
68	3,36	11,1871
1	3,41	0,0000
2	3,46	0,0000
3	3,51	0,0000
4	3,56	0,0000
5	3,61	0,0000
6	3,66	0,0000
7	3,71	0,0000
8	3,76	-32,7938
9	3,81	-37,0589
10	3,86	-41,3268
11	3,91	-45,5947
12	3,96	-44,3522
13	4,01	-42,7471
14	4,06	-41,1540
15	4,11	-39,5730
16	4,16	-38,0041
17	4,21	-36,4476
18	4,26	-34,9033
19	4,31	-33,3713
20	4,36	-31,8517
21	4,41	-30,3443
22	4,46	-28,8491
23	4,51	-27,3659
24	4,56	-25,8947
25	4,61	-24,4354
26	4,66	-22,9877
27	4,71	-21,5514
28	4,76	-20,1264
29	4,81	-18,7124
30	4,86	-17,3092
31	4,91	-15,9165
32	4,96	-14,5340
33	5,01	-13,1615
34	5,06	-11,7987
35	5,11	-10,4452

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	104 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
36	5,15	-9,1007
37	5,20	-7,7649
38	5,25	-6,4375
39	5,30	-5,1181
40	5,35	-3,8064
41	5,40	-2,5019
42	5,45	-1,2044
43	5,50	0,0865
44	5,55	1,3711
45	5,60	2,6499
46	5,65	3,9232
47	5,70	5,1914
48	5,75	6,4547
49	5,80	7,7136
50	5,85	8,9683
51	5,90	10,2193
52	5,95	11,4669
53	6,00	12,7113
54	6,05	13,9529
55	6,10	15,1921
56	6,15	16,4290
57	6,20	17,6639
58	6,25	18,8972
59	6,30	20,1290
60	6,35	21,3597
61	6,40	22,5893
62	6,45	23,8182
63	6,50	25,0464
64	6,55	26,2742
65	6,60	27,5016
66	6,65	28,7288
67	6,70	29,9560
68	6,75	31,1830
69	6,80	32,4100

**Combinazione n° 4 - SLE - Frequente**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,0000
2	0,05	0,1861
3	0,10	0,3723
4	0,15	0,5584
5	0,20	0,7446
6	0,25	0,9307
7	0,30	1,1169
8	0,35	1,3030
9	0,40	1,4892
10	0,45	1,6753
11	0,50	1,8615
12	0,55	2,0476
13	0,60	2,2338
14	0,65	2,4199
15	0,70	2,6061
16	0,75	2,7922
17	0,80	2,9784
18	0,85	3,1645
19	0,90	3,3507
20	0,95	3,5368
21	1,00	3,7230
22	1,05	3,9091
23	1,10	4,0953
24	1,15	4,2814
25	1,20	4,4676
26	1,25	4,6537
27	1,30	4,8399
28	1,35	5,0260
29	1,40	5,2122
30	1,45	5,3983
31	1,50	5,5845
32	1,55	5,7706
33	1,60	5,9568
34	1,65	6,1429
35	1,70	6,3291
36	1,75	6,5152



Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	105 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
37	1,80	6,7014
38	1,85	6,8875
39	1,90	7,0737
40	1,95	7,2598
41	2,00	7,4460
42	2,05	7,6321
43	2,10	7,8183
44	2,15	8,0044
45	2,20	8,1906
46	2,25	8,3767
47	2,30	8,5629
48	2,35	8,7380
49	2,40	8,9115
50	2,45	9,0165
51	2,50	8,7621
52	2,55	8,5379
53	2,60	8,6768
54	2,65	8,8367
55	2,70	8,9998
56	2,75	9,1675
57	2,80	9,3359
58	2,85	9,5043
59	2,90	9,6727
60	2,96	9,8407
61	3,01	10,0088
62	3,06	10,1774
63	3,11	10,3461
64	3,16	10,5145
65	3,21	10,6829
66	3,26	10,8509
67	3,31	11,0190
68	3,36	11,1871
1	3,41	0,0000
2	3,46	0,0000
3	3,51	0,0000
4	3,56	0,0000
5	3,61	0,0000
6	3,66	0,0000
7	3,71	0,0000
8	3,76	-32,7938
9	3,81	-37,0589
10	3,86	-41,3268
11	3,91	-45,5947
12	3,96	-44,3522
13	4,01	-42,7471
14	4,06	-41,1540
15	4,11	-39,5730
16	4,16	-38,0041
17	4,21	-36,4476
18	4,26	-34,9033
19	4,31	-33,3713
20	4,36	-31,8517
21	4,41	-30,3443
22	4,46	-28,8491
23	4,51	-27,3659
24	4,56	-25,8947
25	4,61	-24,4354
26	4,66	-22,9877
27	4,71	-21,5514
28	4,76	-20,1264
29	4,81	-18,7124
30	4,86	-17,3092
31	4,91	-15,9165
32	4,96	-14,5340
33	5,01	-13,1615
34	5,06	-11,7987
35	5,11	-10,4452
36	5,15	-9,1007
37	5,20	-7,7649
38	5,25	-6,4375
39	5,30	-5,1181
40	5,35	-3,8064
41	5,40	-2,5019
42	5,45	-1,2044
43	5,50	0,0865
44	5,55	1,3711
45	5,60	2,6499
46	5,65	3,9232
47	5,70	5,1914
48	5,75	6,4547

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	106 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
49	5,80	7,7136
50	5,85	8,9683
51	5,90	10,2193
52	5,95	11,4669
53	6,00	12,7113
54	6,05	13,9529
55	6,10	15,1921
56	6,15	16,4290
57	6,20	17,6639
58	6,25	18,8972
59	6,30	20,1290
60	6,35	21,3597
61	6,40	22,5893
62	6,45	23,8182
63	6,50	25,0464
64	6,55	26,2742
65	6,60	27,5016
66	6,65	28,7288
67	6,70	29,9560
68	6,75	31,1830
69	6,80	32,4100

**Combinazione n° 5 - SLE - Quasi permanente**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,0000
2	0,05	0,1861
3	0,10	0,3723
4	0,15	0,5584
5	0,20	0,7446
6	0,25	0,9307
7	0,30	1,1169
8	0,35	1,3030
9	0,40	1,4892
10	0,45	1,6753
11	0,50	1,8615
12	0,55	2,0476
13	0,60	2,2338
14	0,65	2,4199
15	0,70	2,6061
16	0,75	2,7922
17	0,80	2,9784
18	0,85	3,1645
19	0,90	3,3507
20	0,95	3,5368
21	1,00	3,7230
22	1,05	3,9091
23	1,10	4,0953
24	1,15	4,2814
25	1,20	4,4676
26	1,25	4,6537
27	1,30	4,8399
28	1,35	5,0260
29	1,40	5,2122
30	1,45	5,3983
31	1,50	5,5845
32	1,55	5,7706
33	1,60	5,9568
34	1,65	6,1429
35	1,70	6,3291
36	1,75	6,5152
37	1,80	6,7014
38	1,85	6,8875
39	1,90	7,0737
40	1,95	7,2598
41	2,00	7,4460
42	2,05	7,6321
43	2,10	7,8183
44	2,15	8,0044
45	2,20	8,1906
46	2,25	8,3767
47	2,30	8,5629
48	2,35	8,7380
49	2,40	8,9115

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	107 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
50	2,45	9,0165
51	2,50	8,7621
52	2,55	8,5379
53	2,60	8,6768
54	2,65	8,8367
55	2,70	8,9998
56	2,75	9,1675
57	2,80	9,3359
58	2,85	9,5043
59	2,90	9,6727
60	2,96	9,8407
61	3,01	10,0088
62	3,06	10,1774
63	3,11	10,3461
64	3,16	10,5145
65	3,21	10,6829
66	3,26	10,8509
67	3,31	11,0190
68	3,36	11,1871
1	3,41	0,0000
2	3,46	0,0000
3	3,51	0,0000
4	3,56	0,0000
5	3,61	0,0000
6	3,66	0,0000
7	3,71	0,0000
8	3,76	-32,7938
9	3,81	-37,0589
10	3,86	-41,3268
11	3,91	-45,5947
12	3,96	-44,3522
13	4,01	-42,7471
14	4,06	-41,1540
15	4,11	-39,5730
16	4,16	-38,0041
17	4,21	-36,4476
18	4,26	-34,9033
19	4,31	-33,3713
20	4,36	-31,8517
21	4,41	-30,3443
22	4,46	-28,8491
23	4,51	-27,3659
24	4,56	-25,8947
25	4,61	-24,4354
26	4,66	-22,9877
27	4,71	-21,5514
28	4,76	-20,1264
29	4,81	-18,7124
30	4,86	-17,3092
31	4,91	-15,9165
32	4,96	-14,5340
33	5,01	-13,1615
34	5,06	-11,7987
35	5,11	-10,4452
36	5,15	-9,1007
37	5,20	-7,7649
38	5,25	-6,4375
39	5,30	-5,1181
40	5,35	-3,8064
41	5,40	-2,5019
42	5,45	-1,2044
43	5,50	0,0865
44	5,55	1,3711
45	5,60	2,6499
46	5,65	3,9232
47	5,70	5,1914
48	5,75	6,4547
49	5,80	7,7136
50	5,85	8,9683
51	5,90	10,2193
52	5,95	11,4669
53	6,00	12,7113
54	6,05	13,9529
55	6,10	15,1921
56	6,15	16,4290
57	6,20	17,6639
58	6,25	18,8972
59	6,30	20,1290
60	6,35	21,3597
61	6,40	22,5893

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	108 di 117

n°	Y [m]	P [kg/mq]
62	6,45	23,8182
63	6,50	25,0464
64	6,55	26,2742
65	6,60	27,5016
66	6,65	28,7288
67	6,70	29,9560
68	6,75	31,1830
69	6,80	32,4100

### 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 <sub>Pa</sub> [m]	Is [kN]	Y <sub>Is</sub> [m]	Pw [kN]	Y <sub>Pw</sub> [m]	Pp [kN]	Y <sub>Pp</sub> [m]	Pc [kN]	Y <sub>Pc</sub> [m]
1	SLU - STR	26,76	2,24	--	--	--	--	-54,35	4,33	27,59	6,37
2	SLU - GEO	27,29	2,25	--	--	--	--	-60,32	4,52	33,03	6,40
3	SLE - Rara	20,58	2,24	--	--	--	--	-41,80	4,33	21,22	6,37
4	SLE - Frequente	20,58	2,24	--	--	--	--	-41,80	4,33	21,22	6,37
5	SLE - Quasi permanente	20,58	2,24	--	--	--	--	-41,80	4,33	21,22	6,37

#### Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
PNUL	Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]
PINV	Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
CROT	Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
MP	Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]
R/R <sub>MAX</sub>	Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esplicare, espresso in [%]

n°	Tipo	PNUL [m]	PINV [m]	CROT [m]	MP [%]	R/R <sub>MAX</sub> [%]
1	SLU - STR	3,41	3,91	5,50	5,80	5,95
2	SLU - GEO	3,47	4,41	5,60	20,29	11,23
3	SLE - Rara	3,41	3,91	5,50	5,80	6,00
4	SLE - Frequente	3,41	3,91	5,50	5,80	6,36
5	SLE - Quasi permanente	3,41	3,91	5,50	5,80	6,63

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	109 di 117

## 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 <sub>M</sub> [m]	T [kN]	Y <sub>T</sub> [m]	N [kN]	Y <sub>N</sub> [m]	
1	SLU - STR	47,00	4,26	26,76	3,41	65,47	6,80	MAX
		0,00	6,80	-27,59	5,45	0,00	0,00	MIN
2	SLU - GEO	52,09	4,46	27,29	3,46	65,47	6,80	MAX
		0,00	0,00	-33,03	5,55	0,00	0,00	MIN
3	SLE - Rara	36,15	4,26	20,58	3,41	65,47	6,80	MAX
		0,00	0,00	-21,22	5,45	0,00	0,00	MIN
4	SLE - Frequente	36,15	4,26	20,58	3,41	65,47	6,80	MAX
		0,00	0,00	-21,22	5,45	0,00	0,00	MIN
5	SLE - Quasi permanente	36,15	4,26	20,58	3,41	65,47	6,80	MAX
		0,00	0,00	-21,22	5,45	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 <sub>U</sub> [m]	V [cm]	Y <sub>V</sub> [m]	
1	SLU - STR	0,8647	0,00	0,0017	0,00	MAX
		-0,1488	6,80	0,0000	0,00	MIN
2	SLU - GEO	1,1720	0,00	0,0017	0,00	MAX
		-0,1937	6,80	0,0000	0,00	MIN
3	SLE - Rara	0,6651	0,00	0,0017	0,00	MAX
		-0,1145	6,80	0,0000	0,00	MIN
4	SLE - Frequente	0,6651	0,00	0,0017	0,00	MAX
		-0,1145	6,80	0,0000	0,00	MIN
5	SLE - Quasi permanente	0,6651	0,00	0,0017	0,00	MAX
		-0,1145	6,80	0,0000	0,00	MIN

### Verifica a spostamento

#### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione/Fase
----	--------------------------

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	110 di 117

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	3,4000	0,8647
2	SLU - GEO	3,4000	1,1720
3	SLE - Rara	3,4000	0,6651
4	SLE - Frequente	3,4000	0,6651
5	SLE - Quasi permanente	3,4000	0,6651

## Verifiche di corpo rigido

### Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase  
 Tipo Tipo della combinazione/fase  
 S Spinta attiva da monte (risultante diagramma delle pressioni attive da monte) espressa in [kN]  
 R Resistenza passiva da valle (risultante diagramma delle pressioni passive da valle) espresso in [kN]  
 W Spinta netta falda (positiva da monte verso valle), espresso in [kN]  
 T Reazione tiranti espresso in [kN]  
 P Reazione puntoni espresso in [kN]  
 V Reazione vincoli espresso in [kN]  
 C Risultante carichi applicati sulla paratia (positiva da monte verso valle) espresso in [kN]  
 Y Punto di applicazione, espresso in [m]  
 Mr Momento ribaltante, espresso in [kNm]  
 Ms Momento stabilizzante, espresso in [kNm]  
 FS<sub>RIB</sub> Fattore di sicurezza a ribaltamento  
 FS<sub>SCO</sub> 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 <sub>RIB</sub>	FS <sub>SCO</sub>
2	SLU - GEO	106,9357 4,56	451,3776 5,69	0,0000 0,00	0,0000 0,00	0,0000 0,00	0,0000 0,00	0,0000 0,00	239,4635	502,4948	2.098	4.221

## Stabilità globale

### Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase  
 Tipo Tipo della combinazione/fase  
 (X<sub>c</sub>; Y<sub>c</sub>) Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]  
 R Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]  
 (X<sub>v</sub>; Y<sub>v</sub>) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]  
 (X<sub>m</sub>; Y<sub>m</sub>) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]  
 FS Coefficiente di sicurezza

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	111 di 117

R Coefficiente di sicurezza richiesto

Numero di cerchi analizzati 100

n°	Tipo	Xc, Yc [m]	R [m]	Xv, Yv [m]	Xm, Ym [m]	FS	R
2	SLU - GEO	0,00; 0,68	7,48	-6,38; -3,23	7,46; 0,00	2.081	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]

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

 $\phi$  angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

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

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]	$\alpha$ [°]	L [m]	$\phi$ [°]	c [kg/cm <sup>2</sup> ]	u [kg/cm <sup>2</sup> ]	(Ctn; Ctt) [kN]
1	0,9300	-56.61	0,48	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
2	2,8387	-53.07	0,44	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
3	4,5236	-49.80	0,41	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
4	6,0289	-46.74	0,39	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
5	7,3849	-43.84	0,37	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
6	8,6130	-41.08	0,35	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
7	9,7293	-38.43	0,34	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
8	10,7460	-35.88	0,33	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
9	11,6729	-33.40	0,32	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
10	12,5177	-31.00	0,31	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
11	13,2867	-28.65	0,30	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
12	13,9851	-26.36	0,30	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
13	14,6172	-24.11	0,29	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
14	15,1865	-21.90	0,29	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
15	15,6962	-19.72	0,28	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
16	16,1487	-17.57	0,28	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
17	16,5462	-15.45	0,28	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
18	16,8905	-13.35	0,27	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
19	17,1831	-11.26	0,27	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
20	17,4251	-9.20	0,27	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
21	17,6176	-7.14	0,27	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
22	17,7613	-5.09	0,27	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 04 00 003	A	112 di 117

N°	W <sub>i</sub> [kN]	α [°]	L [m]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	(Ctn; Ctt) [kN]
23	17,8568	-3.05	0,27	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
24	17,7525	-1.02	0,27	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
25	35,6602	1.06	0,28	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
26	35,6066	3.17	0,28	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
27	35,4993	5.30	0,28	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
28	35,3378	7.42	0,28	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
29	35,1214	9.56	0,28	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
30	34,8492	11.72	0,28	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
31	34,5200	13.89	0,28	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
32	34,1322	16.08	0,29	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
33	33,6841	18.29	0,29	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
34	33,1735	20.53	0,29	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
35	32,5976	22.81	0,30	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
36	31,9534	25.12	0,30	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
37	31,2370	27.48	0,31	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
38	30,4438	29.90	0,32	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
39	29,5683	32.37	0,33	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
40	28,6038	34.91	0,34	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
41	27,5419	37.53	0,35	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
42	26,3723	40.25	0,36	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
43	25,0816	43.09	0,38	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
44	25,9406	46.06	0,40	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
45	27,2307	49.20	0,42	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
46	25,4456	52.56	0,45	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
47	23,4177	56.20	0,50	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
48	21,0694	60.23	0,56	34.25	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
49	18,2601	64.85	0,65	33.13	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
50	14,6702	70.52	0,83	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)
51	79,4830	79.00	1,45	32.01	0,000	0,000	(0,00; 0,00)

Resistenza a taglio paratia = 0,0000 [kN]

 $\Sigma W_i = 1149,4403$  [kN]

 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 307,1513$  [kN]

 $\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 639,3052$  [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 <sub>r</sub>	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 <sub>u</sub>	momento ultimo di riferimento espresso in [kNm]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kN]
F <sub>s</sub>	coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

Y [m]	n° - Tipo	A <sub>r</sub> [cmq]	M [kNm]	N [kN]	M <sub>u</sub> [kNm]	N <sub>u</sub> [kN]	F <sub>s</sub>
4,21	1 - SLU - STR	12,06	23,48	20,26	106,92	92,25	4.554
4,41	2 - SLU - GEO	12,06	26,04	21,22	105,97	86,34	4.070



Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	113 di 117

### 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 <sub>sw</sub>	area dell'armatura trasversale, espressa in [cmq]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive, espressa in [cm]
V <sub>Ed</sub>	taglio agente sul palo, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	taglio resistente, espresso in [kN]
FS	coefficiente di sicurezza (rapporto tra V <sub>Rd</sub> / V <sub>Ed</sub> )
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 <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	FS	cotgθ
5,45	1 - SLU - STR	1,57	24,00	-13,79	228,64	16.575	2,50
5,55	2 - SLU - GEO	1,57	24,00	-16,51	228,64	13.846	2,50

### Verifica tensioni

#### Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
A <sub>f</sub>	area di armatura espressa in [cmq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ <sub>f</sub>	tensione nell'acciaio espressa in [kg/cmq]

n° - Tipo	A <sub>f</sub> [cmq]	σ <sub>c</sub> [kg/cmq]	Y [m]	σ <sub>f</sub> [kg/cmq]	Y [m]
3 - SLE - Rara	12,06	29,50	4,26	921,36	4,21
4 - SLE - Frequente	12,06	29,50	4,26	921,36	4,21
5 - SLE - Quasi permanente	12,06	29,50	4,26	921,36	4,21

### Verifica armatura paratia (Inviluppo sezioni critiche)

### Verifica a flessione

#### Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
A <sub>f</sub>	area di armatura del palo espressa in [cmq]

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	114 di 117

- M momento flettente agente sul palo espresso in [kNm]  
 N sforzo normale agente sul palo 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)

n° - Tipo	Y [m]	Af [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
2 - SLU - GEO	4,41	12,06	26,04	21,22	105,97	86,34	4.070

### 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]  
 Asw area dell'armatura trasversale, espressa in [cmq]  
 s interasse tra due armature trasversali consecutive, espressa in [cm]  
 Ved taglio agente sul palo, espresso in [kN]  
 Vrd taglio resistente, espresso in [kN]  
 FS coefficiente di sicurezza (rapporto tra  $V_{rd}/V_{ed}$ )  
 cotgθ inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo

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

n° - Tipo	Y [m]	Asw [cmq]	s [cm]	Ved [kN]	Vrd [kN]	FS	cotgθ
2 - SLU - GEO	5,55	1,57	24,00	-16,51	228,64	13.846	2,50

### Verifica tensioni

#### Simbologia adottata

- n° numero d'ordine della sezione  
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]  
 Af area di armatura espressa in [cmq]  
 σc tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]  
 σt tensione nell'acciaio espressa in [kg/cmq]

Af [cmq]	σc [kg/cmq]	cmb	σt [kg/cmq]	cmb
12,06	29,50	5	921,36	3

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	115 di 117

### 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 <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica cilindrica del cls ( $0.83 \times R_{bk}$ )	$R_{ck} = 339$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
Fattore di riduzione per carico di lunga permanenza	$\psi = 0.85$
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	$f_{yk} = 4589$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
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 <sup>2</sup> )
Resistenza di calcolo dell'acciaio ( $f_{yk} / \gamma_s$ )	$R_s^* = 3990$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
Modulo elastico dell'acciaio	$E_s = 2100000$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
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 04 00 003	A	116 di 117

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

### Tratto armatura 1

N°	N <sub>u</sub> [kN]	M <sub>u</sub> [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 <sub>h</sub>	momento flettente espresso in [kNm] nel piano orizzontale
T <sub>h</sub>	taglio espresso in [kN] nel piano orizzontale
M <sub>v</sub>	momento flettente espresso in [kNm] nel piano verticale
T <sub>v</sub>	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 <sub>v</sub> =20,11 [cmq]	A <sub>rh</sub> =16,08 [cmq]	Staffe $\phi$ 10/13	N <sub>bh</sub> =2 - N <sub>bv</sub> =2
M <sub>h</sub> =6,82 [kNm]	M <sub>uh</sub> =581,46 [kNm]	FS=85.21	
T <sub>h</sub> =13,65 [kN]	T <sub>Rh</sub> =819,15 [kN]	FS <sub>r</sub> =60.02	cotg $\theta$ h=2.50

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	SL 04 00 003	A	117 di 117

$M_v=1,96$  [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 INCIDENZE

### 11.1 PARATIA 1 E 2 , DOPPIO PALO F 500 H LIBERA = 8.41 M – TIPO 2

Cordolo 90 kg/mc

Palo 140 kg/mc

### 11.2 PARATIA 1 E 2 , PALO F 500 H LIBERA = 3.41 M – TIPO 1

Cordolo 105 kg/mc

Palo 80 kg/mc