

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

**TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI PROGETTO DEFINITIVO**

**INTERCONNESSIONE DI NOVI LIGURE ALTERNATIVA ALLO SHUNT Galleria Artificiale Binario Pari Relazione di calcolo e di monitoraggio**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio <b>Cociv</b> Ing. E. Pagani	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
A 3 0 1	0 X	D	C V	R O	G A 4 1 0 X	0 0 1	D

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integrator e	Data	IL PROGETTISTA
A00	Emissione	Rocksoil 	25/08/2014	Rocksoil 	27/08/2014	A. Palomba 	29/08/2014	 Consorzio Collegamenti Integrati Veloci Dott. Ing. Aldo Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R
C00	Revisione per istruttoria	Rocksoil 	28/07/2015	Rocksoil 	28/07/2015	A. Mancarella 	28/07/2015	
D00	Rev. prot. 0002131/CTVA M.A.T.T.	Rocksoil 	28/07/2016	Rocksoil 	29/07/2016	A. Mancarella 	02/08/2016	

n. Elab.:	File: A3010XDCVROGA410X001D00
-----------	-------------------------------

CUP: F81H92000000008



<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>A3010XDCVROGA410X001D00</p> <p style="text-align: right;">Foglio 3 di 202</p>

## INDICE

INDICE.....		3
1. INTRODUZIONE.....		5
2. NORMATIVE E RACCOMANDAZIONI.....		6
2.1. Normativa Sismica.....		8
3. MATERIALI IMPIEGATI.....		9
3.1. Diaframmi.....		9
3.2. Galleria Artificiale.....		10
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO E GEOTECNICO.....		11
4.1. Inquadramento geologico e geomorfologico.....		11
4.2. Inquadramento idrogeologico.....		14
4.3. Sintesi geologica e idrogeologica lungo il tracciato.....		16
4.4. Inquadramento Geotecnico.....		16
4.4.1. Sintesi parametrizzazione geotecnica.....		17
5. INQUADRAMENTO DELL'OPERA E PROPOSTA DI INTERVENTO.....		18
5.1. Opere di contenimento degli scavi nel lungo termine.....		18
5.2. Fasi esecutive.....		22
6. CALCOLO DIAFRAMMI.....		23
6.1. Codice di calcolo.....		23
6.2. Diaframmi: fasi esecutive ed ipotesi di calcolo.....		23
6.3. Sezioni di calcolo diaframmi in calcestruzzo.....		25
6.3.1. Stratigrafie di calcolo e parametri geomeccanici.....		27
6.3.2. Parametri di spinta statici e sismici.....		27
6.3.3. Parametri di deformabilità.....		28
6.3.4. Carichi applicati.....		29
7. RISULTATI ANALISI NUMERICHE DIAFRAMMI.....		30
7.1. Ipotesi di calcolo e verifica.....		30
7.1.1. Verifiche sezionali c.a.....		30
7.2. Sezione 1.....		32
7.2.1. Analisi deformativa.....		32
7.2.2. Sollecitazioni interne nella paratia.....		33
7.2.3. Sforzi nei puntoni.....		34
7.2.4. Verifiche strutturali diaframmi.....		36
7.3. Sezione 2.....		37

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p style="text-align: center;">A3010XDCVROGA410X001D00</p> <p style="text-align: right;">Foglio 4 di 202</p>

7.3.1.	Analisi deformativa .....	37
7.3.2.	Sollecitazioni interne nella paratia .....	37
7.3.3.	Sforzi nei puntoni .....	39
7.3.4.	Verifiche strutturali diaframmi .....	40
7.4.	Verifica del sistema di puntoni .....	41
8.	<b>CALCOLO E VERIFICA STRUTTURE INTERNE</b> .....	<b>50</b>
8.1.	Sezioni di calcolo .....	50
8.2.	Verifiche sezionali c.a. ....	50
8.3.	Modello di calcolo – Sezione 1 .....	51
8.3.1.	Carichi applicati .....	55
8.3.2.	Risultati delle analisi .....	57
8.3.3.	Verifiche strutturali .....	61
9.	<b>ANALISI DELLE INTERFERENZE E CALCOLO DEI CEDIMENTI INDOTTI</b> ....	<b>65</b>
9.1.	Analisi cedimenti indotti dallo scavo delle opere di sostegno.....	65
9.2.	Analisi degli effetti indotti sui binari.....	66
10.	<b>MONITORAGGIO</b> .....	<b>70</b>
10.1.	Piano di monitoraggio .....	70
10.2.	Definizione dei valori soglia delle grandezze monitorate .....	70
11.	<b>ALLEGATI</b> .....	<b>72</b>
11.1.	Sezione 1 – Diaframmi .....	72
11.1.1.	Modello incastrato .....	72
11.1.2.	Modello appoggiato .....	122
11.2.	Sezione 2 - Diaframmi .....	172

## 1. INTRODUZIONE

Oggetto della presente relazione è la descrizione delle principali problematiche legate allo scavo del tratto in trincea tra diaframmi del Binario Pari relativo al progetto dell'interconnessione tra la Linea AV/AC del Terzo Valico e la Linea storica Torino-Genova. Verranno descritte le scelte progettuali effettuate relativamente alle opere di sostegno in diaframmi, alle strutture del tratto in trincea, con riferimento alle condizioni critiche rappresentative presenti lungo lo sviluppo dell'opera.

L'opera ricade all'interno delle successioni sedimentarie terrigene riferibili al settore meridionale del Bacino Terziario Piemontese (BTP) che a nord, verso la pianura alessandrina, sono sormontate dai depositi post-messiniani (Argille di Lugagnano/Argille Azzurre, Sabbie di Asti l.s. e "Villafranchiano" Auct.) e dai depositi alluvionali pleistocenico-olocenici del bacino di Alessandria, rappresentati in questo settore dai depositi del T. Scrivia.

In particolare gli scavi della tratta in esame avverranno per la maggior parte della tratta nei depositi quaternari e nella parte superficiale delle argille di Lugagnano, intercettando solamente alle profondità massime la parte più consistente del banco argilloso/marnoso.

La galleria artificiale GA41, è caratterizzata da uno sviluppo longitudinale di 161.5 m circa; in continuità con la galleria artificiale è la trincea tra diaframmi TRVA, con uno sviluppo di 333.5 m fino alla pk1+825.00; la relazione in oggetto si riferisce in particolare alla tratta di galleria artificiale GA41.

Si rimanda al § 4 un breve inquadramento delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche della tratta, nonché i parametri geotecnici adottati nella progettazione. Nel § 5 verrà presentata l'opera e la proposta di intervento, che verrà sviluppata, calcolata e verificata nei successivi capitoli secondo il metodo delle tensioni ammissibili. Verranno discusse le eventuali interferenze con l'opera e gli interventi da adottare ed infine il piano di monitoraggio nelle varie fasi esecutive e in fase definitiva.

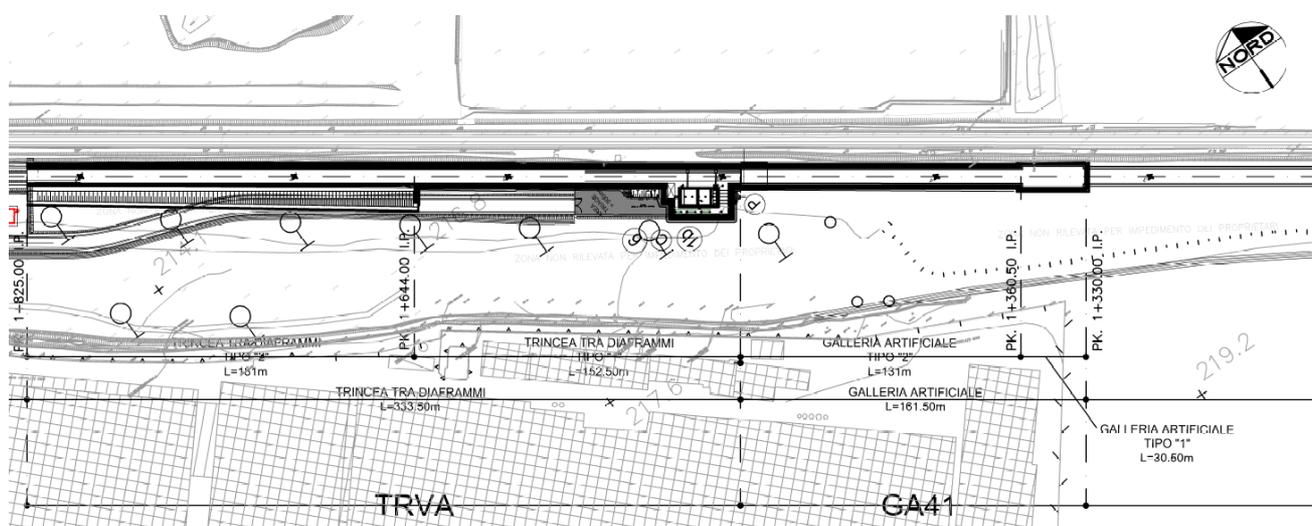


Figura 1-1. Stralcio planimetrico dell'opera in oggetto

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>A3010XDCVROGA410X001D00</p> <p style="text-align: right;">Foglio 6 di 202</p>

## 2. NORMATIVE E RACCOMANDAZIONI

Per il calcolo e per le verifiche delle opere strutturali si è fatto riferimento alle seguenti norme:

**- Legge 5/11/1971 n. 1086**

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

**- Legge n°64 del 2 febbraio 1974**

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

**- Circolare Ministero Lavori Pubblici n. 11951 del 14/2/1974**

Legge 5 novembre 1971, n. 1086. Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. Istruzioni per l'applicazione.

**- Circolare Ministero Lavori Pubblici n. 20049 del 9/1/1980**

Legge 5 novembre 1971 n. 1086 - Istruzioni relative ai controlli sul conglomerato cementizio adoperato per le strutture in cemento armato.

**- Istruzioni C.N.R. 10012-81**

Azioni sulle costruzioni.

**- Decreto Ministero Lavori Pubblici 11/3/1988**

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

**- Circolare Ministero Lavori Pubblici n. 30483 del 24/9/1988**

Legge 2 febbraio 1974 art. 1-D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione.

**- Nota Ministero Lavori Pubblici n. 183 del 13/4/1989**

D.M. 11.3.88. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, la progettazione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

**- Decreto Ministero Lavori Pubblici 14/02/1992**

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

**- Circolare Ministero Lavori Pubblici 24/06/1993 n. 406/STC**

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00 <span style="float: right;">Foglio 7 di 202</span>

Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche di cui al D. M. 14/02/1992.

**- Decreto Ministero Lavori Pubblici 9/01/1996**

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

**- Decreto Ministero Lavori Pubblici 16/01/1996**

Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".

**- Decreto Ministero Lavori Pubblici 16/01/1996**

Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche

**- Circolare Ministero Lavori Pubblici 15/10/1996 n. 252**

Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche di cui al D. M. 9/01/96.

**- Circolare Ministero Lavori Pubblici 4/07/1996 n. 156AA.GG/STC**

Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996.

**- Circolare Ministero Lavori Pubblici 10/04/1997 n. 65/AA./GG.**

Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D. M. 16/01/96.

**- Decreto Ministero Lavori Pubblici 5/08/1999**

Modificazioni al decreto ministeriale 9 gennaio 1996 contenente norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

**- D.P.R. 6 Giugno 2001, n°380**

Testo unico delle disposizioni legislative e regolamenti in materia edilizia

**- CNR-UNI 10011**

Costruzioni di acciaio. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.

**- CNR-DT 203/2006**

Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione ed il controllo di strutture di calcestruzzo armato con barre di materiale composito fibrorinforzato.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>A3010XDCVROGA410X001D00</p> <p style="text-align: right;">Foglio 8 di 202</p>

## RACCOMANDAZIONI

### **- A.I.C.A.P. 1993**

Ancoraggi nei terreni e nelle rocce – Raccomandazioni

### **- Eurocodice 1 UNI-EN-1991**

Criteri generali di progettazione strutturale

### **- Eurocodice 2 UNI-EN-1992**

Progettazione delle strutture in calcestruzzo

### **- Eurocodice 3 UNI-EN-1993**

Progettazione delle strutture in acciaio

### **- Eurocodice 4 UNI-EN-1994**

Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo

### **- Eurocodice 7 UNI-EN-1997**

Progettazione Geotecnica

### **- Eurocodice 8 UNI-EN-1998**

Progettazione delle strutture per la resistenza sismica

## **2.1. Normativa Sismica**

Per quanto riguarda l'analisi delle opere in condizioni sismiche, il calcolo viene svolto con il procedimento pseudo-statico, in cui l'azione sismica è rappresentata da un insieme di forze statiche orizzontali e verticali date dal prodotto delle forze di gravità per un coefficiente sismico, come previsto dall'Ordinanza Ministeriale n°3274.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00 <span style="float: right;">Foglio 9 di 202</span>

### 3. MATERIALI IMPIEGATI

#### 3.1. Diaframmi

Acciaio per piastre / collegamenti:	S 275 o superiore
Acciaio puntoni	S 275 o superiore
Acciaio travi di ripartizione/calastrelli	S 275 o superiore
Acciaio per armature trave di testata	B 450 C
Acciaio per rete elettrosaldata	B 450 C
Miscele di iniezione tiranti	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>R_m \geq 25 \text{ MPa}</math></li> <li>- Rapporto a/c <math>\leq 0.5</math></li> <li>- Additivi fluidificanti</li> <li>- Densità <math>\approx 1.75 \text{ g/cm}^3</math></li> </ul>
Acciaio per trefoli	Armonico da 0.6'' <ul style="list-style-type: none"> <li>- Area = <math>1.39 \text{ cm}^2</math></li> <li>- Tensione caratteristica di snervamento <math>f_{p(1)k} = 1670 \text{ MPa}</math></li> <li>- Tensione caratteristica di rottura <math>f_{ptk} = 1860 \text{ MPa}</math></li> </ul>
Barre di armatura in VTR	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diametro 26 mm</li> <li>- Area = <math>538 \text{ mm}^2</math></li> <li>- <math>\sigma_t = 550 \text{ MPa}</math></li> <li>- Modulo elastico = 40 GPa</li> <li>- Deformazione a trazione = 0,0138</li> </ul>
Calcestruzzo per la trave di testata	C25/30 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diametro max aggregato 32 mm</li> <li>- Classe S4</li> <li>- Esposizione XC2</li> </ul>
Calcestruzzo Diaframmi	C25/30 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diametro max aggregato 32 mm</li> <li>- Classe S4</li> <li>- Esposizione XC2</li> </ul>

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00 <span style="float: right;">Foglio 10 di 202</span>

Collegamenti in acciaio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bulloni classe 8.8</li> <li>- Saldature a cordone d'angolo a singola passata</li> </ul>
Magrone di pulizia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>R_m &gt; 15</math> MPa</li> <li>- Contenuto min cemento 150 kg/mc</li> </ul>

Le verifiche strutturali sono condotte mediante il metodo delle tensioni ammissibili; nel seguito si indicano i valori di resistenza di progetto per i vari materiali.

Acciaio per armatura B 450 C	$\sigma_{amm} = 160$ MPa (*)
Calcestruzzo strutturale armato Rck 30 MPa	$\sigma_{amm} = 9.75$ MPa $\tau_{c0} = 0.6$ MPa $\tau_{c1} = 1.83$ MPa

(\*) In condizioni sismiche o in condizioni di esercizio con verifica a fessurazione  $\sigma_{amm} = 255$  Mpa

### 3.2. Galleria Artificiale

Acciaio per armature:	B450C controllato in stabilimento
Calcestruzzo strutturale copertura e contropareti	C25/30, $D_{max}$ aggregato 32 mm, XC2, S4
Calcestruzzo strutturale fondazione	C25/30, $D_{max}$ aggregato 32 mm, XC2, S4
Magrone di pulizia di sottofondo	$R_m \geq 15$ MPa

Le verifiche strutturali sono condotte mediante il metodo delle tensioni ammissibili; nel seguito si indicano i valori di resistenza di progetto per i vari materiali.

Acciaio B450C	$\sigma_{amm} = 160$ MPa (*)
Calcestruzzo strutturale armato Rck 30 MPa	$\sigma_{amm} = 9.75$ MPa

(\*) In condizioni sismiche o in condizioni di esercizio con verifica a fessurazione  $\sigma_{amm} = 255$  MPa

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	A3010XDCVROGA410X001D00 <table border="1" data-bbox="1420 230 1532 313"> <tr> <td>Foglio 11 di 202</td> </tr> </table>	Foglio 11 di 202
Foglio 11 di 202		

## 4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO E GEOTECNICO

### 4.1. Inquadramento geologico e geomorfologico

L'area di indagine si colloca sulla piana alluvionale terrazzata situata in sponda sinistra idrografica del Torrente Scriva, tra gli abitati di Serravalle Scrivia e Novi Ligure; si tratta di un settore posto in corrispondenza dello sbocco della Valle Scrivia sull'apice del vasto conoide alluvionale che forma la pianura tra Serravalle, Novi, Frugarolo, Castelnuovo Scrivia e Tortona, delimitata, a E e a N, dal corso dei fiumi Orba, Bormida, Tanaro e Po e a E dal corso del T. Grue.

Il terrazzo su cui si sviluppano le opere in progetto è impostato nei depositi alluvionali del Fluviale Medio (fl2) e si estende con andamento SE-NW tra 230m e 218m di quota, con una larghezza, nel tratto interessato dalle opere, compresa tra 1000 e 1200 m; il gradiente morfologico medio è di circa 4.5‰ in senso longitudinale (SE-NW), con drenaggio superficiale diretto dalla base del versante collinare sinistro della Valle Scrivia verso NE.

A livello locale quindi, la morfologia è controllata:

- dalla presenza al piede del versante collinare di piccoli conoidi alluvionali, di pertinenza del reticolato idrografico secondario, che sfociano sul terrazzo principale, nonché di sottili accumuli di detrito di versante che raccordano il pendio alla piana alluvionale;
- dalla presenza di alcune linee di drenaggio trasversali rispetto all'asse vallivo;
- da vistosi interventi di riassetto territoriale connessi con interventi di urbanizzazione, in articolare tra la linea ferroviaria attuale e il versante collinare, dove sono presenti diversi insediamenti industriali, in corrispondenza dell'allacciamento tra le interconnessioni e la prevista linea di valico, dove si trova il centro commerciale di Serravalle e all'estremo opposto, dove inizia la periferia di Novi Ligure.

È da segnalare la presenza sul terrazzo in esame di diversi specchi d'acqua che colmano alcune depressioni morfologiche e che danno un'indicazione di quanto possa essere localmente superficiale la falda ospitata nelle alluvioni. In particolare, presso C.na Moffa sono presenti, come precedentemente accennato, due laghetti che occupano il fondo di un'incisione di origine fluviale

La zona interessata dall'opera in progetto ricade in parte nelle unità sommitali del Bacino Terziario Piemontese (BTP) e in parte all'interno dei sovrastanti depositi post-messiniani, sormontati a loro volta dai depositi alluvionali pleistocenico-olocenici del bacino di Alessandria, rappresentati in questo settore dai depositi del T. Scrivia.

In particolare, il tratto di linea oggetto del presente rapporto attraversa il termine basale della successione pliocenica, rappresentato dalle Argille di Lugagnano/Argille Azzurre (aL), poggianti sull'unità dei Conglomerati di Cassano Spinola del Gruppo della Gessoso-Solfifera (BTP). Le Argille Azzurre sono sormontate dai depositi alluvionali quaternari del bacino del T. Scrivia riferibili al Fluviale Medio (fl2).

La descrizione delle formazioni è riportata nello specifico nella relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica, ed è relativa agli studi di dettaglio condotti in fase di Progetto Esecutivo, nelle aree

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	A3010XDCVROGA410X001D00 <div style="float: right;">Foglio 12 di 202</div>

oggetto d'intervento, implementati con informazioni provenienti dal Progetto Definitivo nonché dai dati presenti in letteratura.

In particolare, i depositi fluviali medi (f12) sono costituiti da ghiaie sabbioso-limose debolmente argillose. Solo localmente sono presenti livelli metrici di argille e silt-argillosi. Lo spessore complessivo dei depositi fluviali medi varia da 1-2 metri a 10-15 metri circa. La superficie di appoggio basale, di natura erosiva, è modellata sul substrato costituito dalle successioni post-messiniane (Argille di Lugagnano).

Le Argille di Lugagnano sono costituite da argille e argille siltose, localmente sabbiose-fini, di colore beige (zona di alterazione superficiale) o grigio-azzurro, a stratificazione mal distinta, localmente sottolineata da livelli con maggior contenuto in sostanza organica.

I Conglomerati di Cassano Spinola (cC) è costituita per la maggior parte da alternanze arenaceo-pelitiche e subordinatamente da corpi lenticolari di conglomerati. I livelli arenacei sono potenti da qualche decimetro a 2-3 m e talora risultano amalgamati.

Per maggiori dettagli si rimanda alle relazioni specifiche.

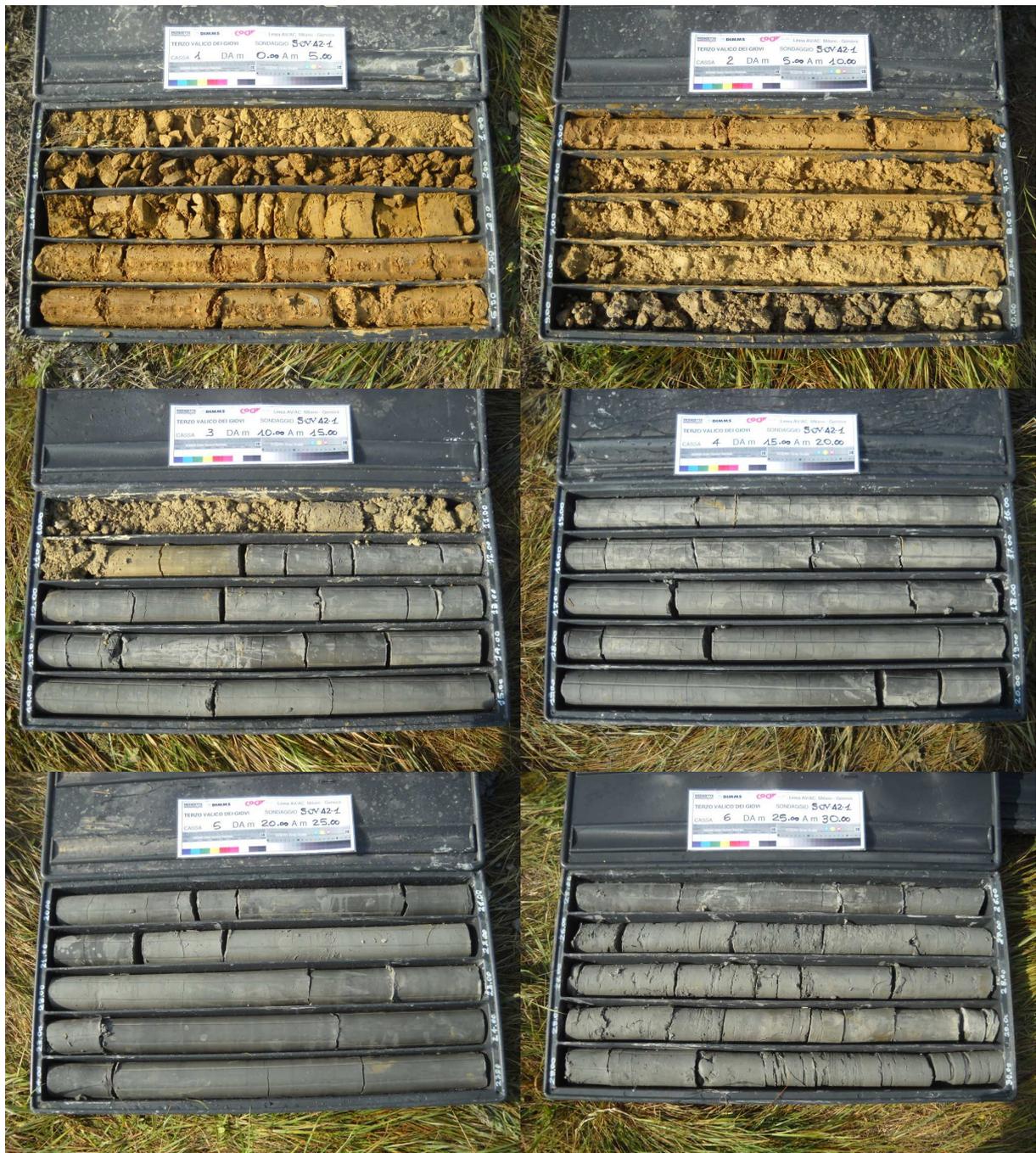


Figura 4-1. Sondaggio SOV42-1, dettaglio dell'unità fl2 e aL.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00 <span style="float: right;">Foglio 14 di 202</span>

## 4.2. Inquadramento idrogeologico

Dal punto di vista idrogeologico, il settore in cui ricade l'Interconnessione di Novi Ligure è caratterizzato dalla presenza di un acquifero superficiale a falda libera costituito da depositi alluvionali di pianura. Il substrato impermeabile o molto poco permeabile è invece costituito dalle Argille di Lugagnano che nella parte più profonda dell'opera poggia sulla formazione dei conglomerati di Cassano Spinola. I depositi sono di tipo fluviale medio (fl2) e sono costituiti da ghiaie sabbioso-limose con percentuali variabili di matrice fine.

I depositi di tipo fluviale medio sono caratterizzati da un grado di cementazione variabile e la cui permeabilità è principalmente legata alla porosità primaria del deposito.

I test idraulici eseguiti (Figura 4-2), mettono in evidenza valori di conducibilità idraulica piuttosto dispersi, compresi in media tra  $1 \times 10^{-5}$  e  $1 \times 10^{-7}$  m/s; localmente si potrebbero riscontrare conducibilità maggiori (fino a  $1 \times 10^{-3}$  m/s) o minori (fino a  $1 \times 10^{-8}$  m/s) a seconda della presenza di strati differenziabili in relazione a diverse percentuali di ghiaia, sabbia, limo e argilla. Un valore medio rappresentativo di fl2 è rappresentato da  $5 \times 10^{-5}$  m/s.

La stratigrafia di questi sedimenti, nota sulla base dei sondaggi eseguiti, evidenzia una successione di orizzonti a composizione limoso-argillosa che possono causare locali effetti di compartimentazione in senso verticale dell'acquifero.

Per quanto riguarda la conducibilità idraulica delle Argille di Lugagnano, i test idraulici eseguiti mostrano valori prevalenti, fuori dalle zone di faglia, compresi tra  $1 \times 10^{-8}$  a  $1 \times 10^{-10}$  m/s. Un valore medio di riferimento è pari  $1 \times 10^{-8}$  m/s.

Nei conglomerati di Cassano Spinola i dati da test idraulici eseguiti in foro disponibili sono pochi (Figura 4-4). Essi mettono in evidenza una conducibilità idraulica dell'ordine di  $1 \times 10^{-8}$  -  $1 \times 10^{-9}$  m/s; cautelativamente si è comunque ipotizzato che si possano raggiungere valori fino a  $1 \times 10^{-6}$  m/s, vista la possibile presenza di livelli poco cementati.

Per le zone di faglia la conducibilità idraulica è stata stimata nell'intervallo  $1 \times 10^{-6}$ / $1 \times 10^{-9}$  m/s. Si può ipotizzare che lungo le faglie del complesso le permeabilità maggiori siano relative alle zone di danneggiamento, mentre le zone di nucleo possono presentare un effetto compartimentante per la presenza più o meno continua di prodotti di frizione tettonica con granulometria fine.

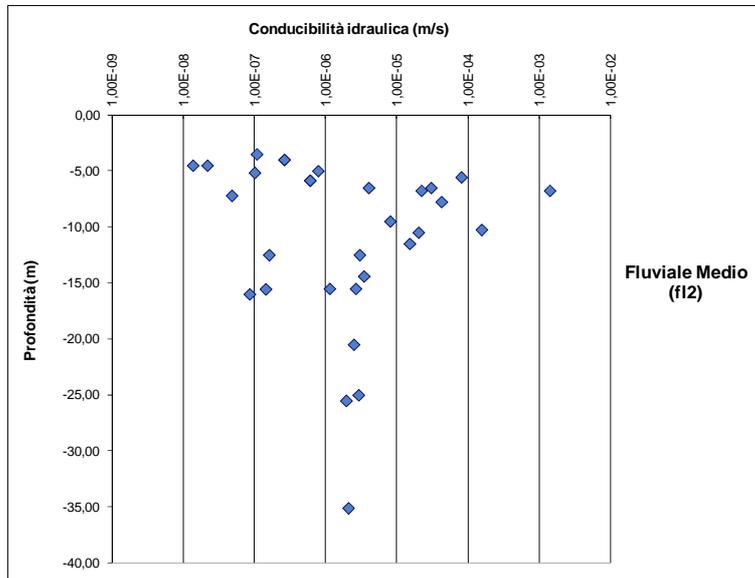


Figura 4-2 - Grafico delle conducibilità idrauliche per i depositi alluvionali medi (f12)

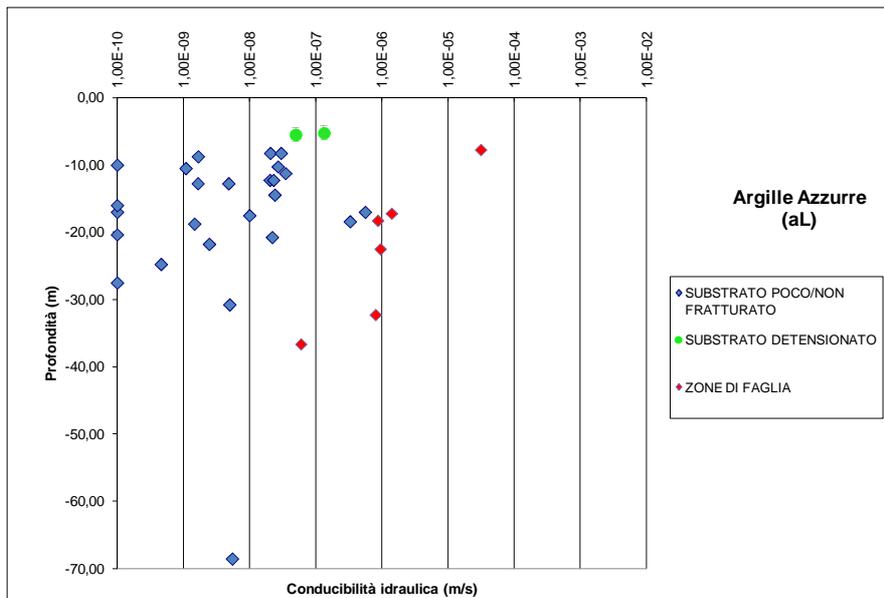
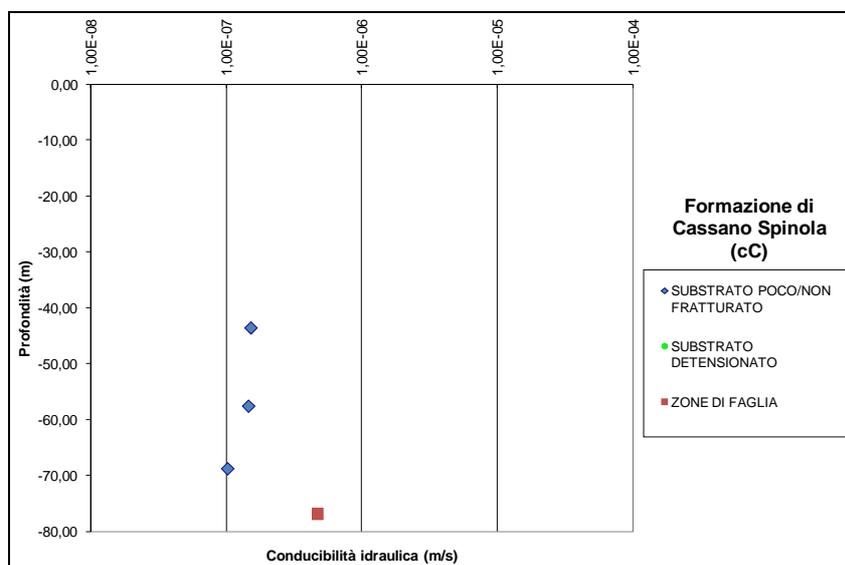


Figura 4-3. Grafico delle conducibilità idrauliche per le Argille Azzurre



**Figura 4-4 - Grafico delle conducibilità idrauliche per la formazione di Cassano Spinola**

Per un maggiore dettaglio sulle ricostruzioni idrogeologiche e le condizioni di falda attese si rimanda alle specifiche relazioni.

### 4.3. Sintesi geologica e idrogeologica lungo il tracciato

In questa tratta è prevista la presenza di una sezione di scavo mista, con le Argille Azzurre (aL) che andranno a occupare la porzione inferiore della sezione e i depositi alluvionali riferibili al terrazzo fluviale del T. Scrivia (Fluviale Medio, fl2) nella parte alta della sezione. A progressive crescenti i depositi alluvionali andranno via via ad occupare l'intera sezione di scavo.

Il passaggio stratigrafico tra le Argille Azzurre e i depositi alluvionali è caratterizzato da una superficie erosionale piana, con possibili locali ondulazioni (paleoalvei sepolti).

Non sono previste discontinuità strutturali significative, che peraltro all'interno delle argille non avrebbero probabilmente un ruolo idrogeologico molto marcato.

I depositi alluvionali hanno, in questo settore, uno spessore abbastanza costante di circa 8-10m e ospitano una falda freatica con profondità massime che oscillano tra 3m e 6m e minime tra 1m e 3m

### 4.4. Inquadramento Geotecnico

La successione stratigrafica, come detto in precedenza, vede un tetto di depositi alluvionali poggiato sullo strato di argille di Lugagnano. I depositi alluvionali, in gran parte ghiaie e sabbie a matrice limosa, hanno potenza massima di 8-10 m, generalmente costante lungo lo sviluppo dell'opera, hanno un comportamento prettamente incoerente, con bassi valori di coesione e permeabilità alta. Le argille di Lugagnano hanno invece un comportamento coesivo e permeabilità molto bassa.

Dall'analisi dei risultati delle prove di laboratorio e di sito si evince un aumento dei parametri di deformabilità con la profondità ma non dei parametri di resistenza, che risultano molto sparsi entro i range definiti in Relazione geotecnica, a meno della  $c_u$  che raggiunge valori molto elevati oltre i 20 m da p.c.. Lo studio di dettaglio dei sondaggi stratigrafici mostra un passaggio a zone di maggiore cementazione e consistenza oltre i 15m, con passaggio da argille marnose a marne argillose.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00 <span style="float: right;">Foglio 17 di 202</span>

Si rimanda alla relativa relazione Geotecnica per un'esauriente descrizione delle caratterizzazioni dei terreni e un riepilogo dei sondaggi che hanno investigato la zona di interesse.

#### 4.4.1. Sintesi parametrizzazione geotecnica

Si riporta nella seguente tabella il riepilogo dei parametri fisici e meccanici derivati dalla caratterizzazione geotecnica. Si rimanda alla relazione geotecnica per la descrizione delle metodologie utilizzate e per la descrizione dei risultati delle indagini analizzate.

Cautelativamente in questa fase progettuale lo strato superficiale delle argille (<15m), a contatto con i depositi, sarà caratterizzato da parametri afferenti ai valori più bassi del range definito.

La scelta dei parametri è riportata nei paragrafi di ipotesi di calcolo successivi.

Formazione		$\gamma$	$\phi$	c	$E_{op}$	k
		(kN/m <sup>3</sup> )	(°)	(kPa)	(Mpa)	(m/s)
Depositi alluvionali	fL2	18÷19	29÷35	5÷15	20÷50	10 <sup>-5</sup> ÷ 10 <sup>-7</sup>
Argille di Lugagnano	aL	19.5÷20.5	21÷30	20÷100	80÷250	10 <sup>-8</sup> ÷ 10 <sup>-10</sup>

**Tabella 4-1. Range dei parametri geomeccanici e geotecnici delle formazioni principali**

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00 <span style="float: right;">Foglio 18 di 202</span>

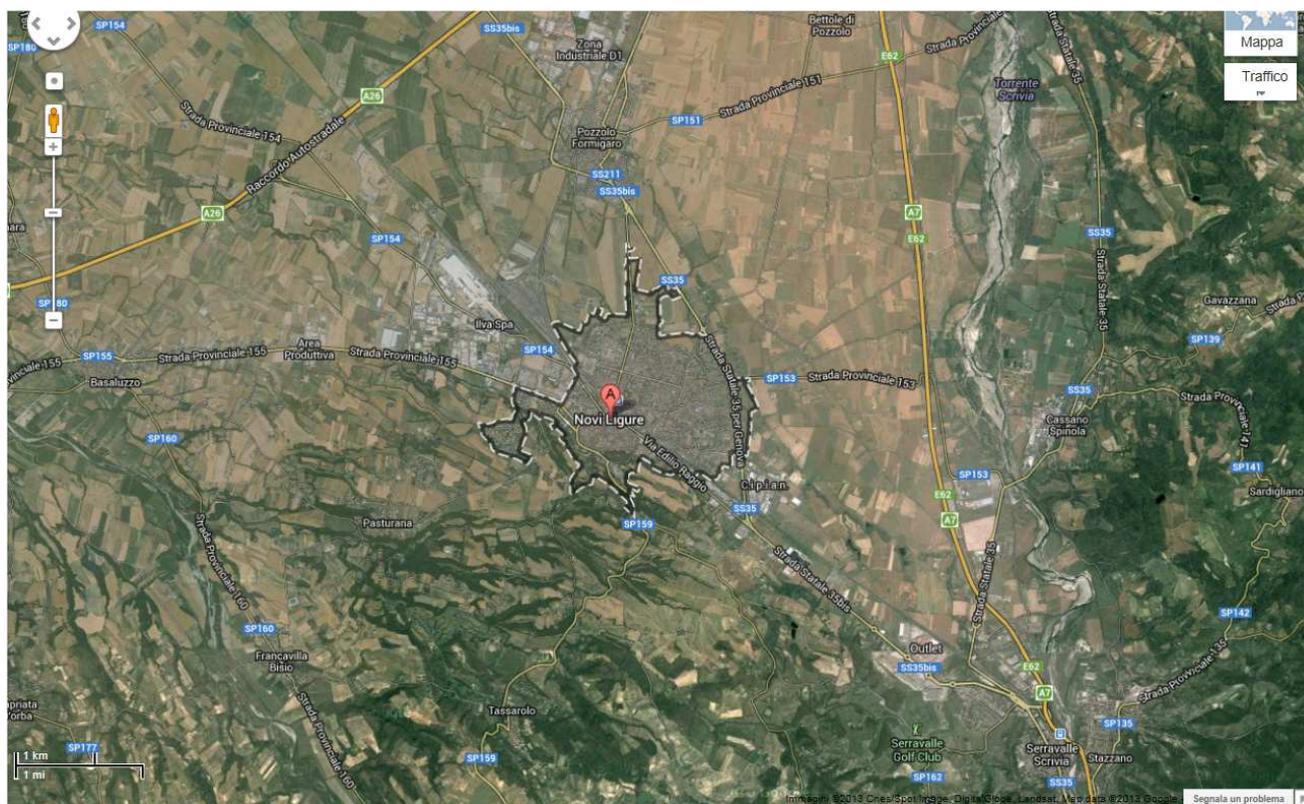
## 5. INQUADRAMENTO DELL'OPERA E PROPOSTA DI INTERVENTO

### 5.1. Opere di contenimento degli scavi nel lungo termine

Lo scavo per la realizzazione della tratta tra la pk 1+330.00 I.P. e 1+644.00 I.P. del Raccordo Novi Ligure viene sostenuto da paratie di diaframmi; in taluni tratti tirantate in altri realizzate mediante metodo Milano, armati e aventi sezione rettangolare. Tra la pk 1+644.00 e la pk 1+825.00, lungo il lato adiacente alla linea storica lo scavo continuerà ad essere protetto da diaframmi tirantati o a sbalzo, mentre dal lato opposto le geometrie in gioco permettono di eseguire lo scavo in trincea.

Nel seguito si mostra una vista dall'alto dell'area di interesse, nella quale si noti come l'interferenza principale sia costituita dalla ferrovia preesistente disposta parallela al Raccordo Novi ligure.

Per quanto riguarda la sismicità dell'area in base all'ordinanza n°3274 si è considerata la zona sismica 4, riferita al comune di Novi Ligure nel quale ricade l'opera.



I pannelli impiegati, di carattere definitivo, saranno realizzati con uno spessore pari a 1 metro ed una larghezza di 2,50 m. I diaframmi per la realizzazione del Raccordo hanno una altezza variabile con massimi di 20 m.

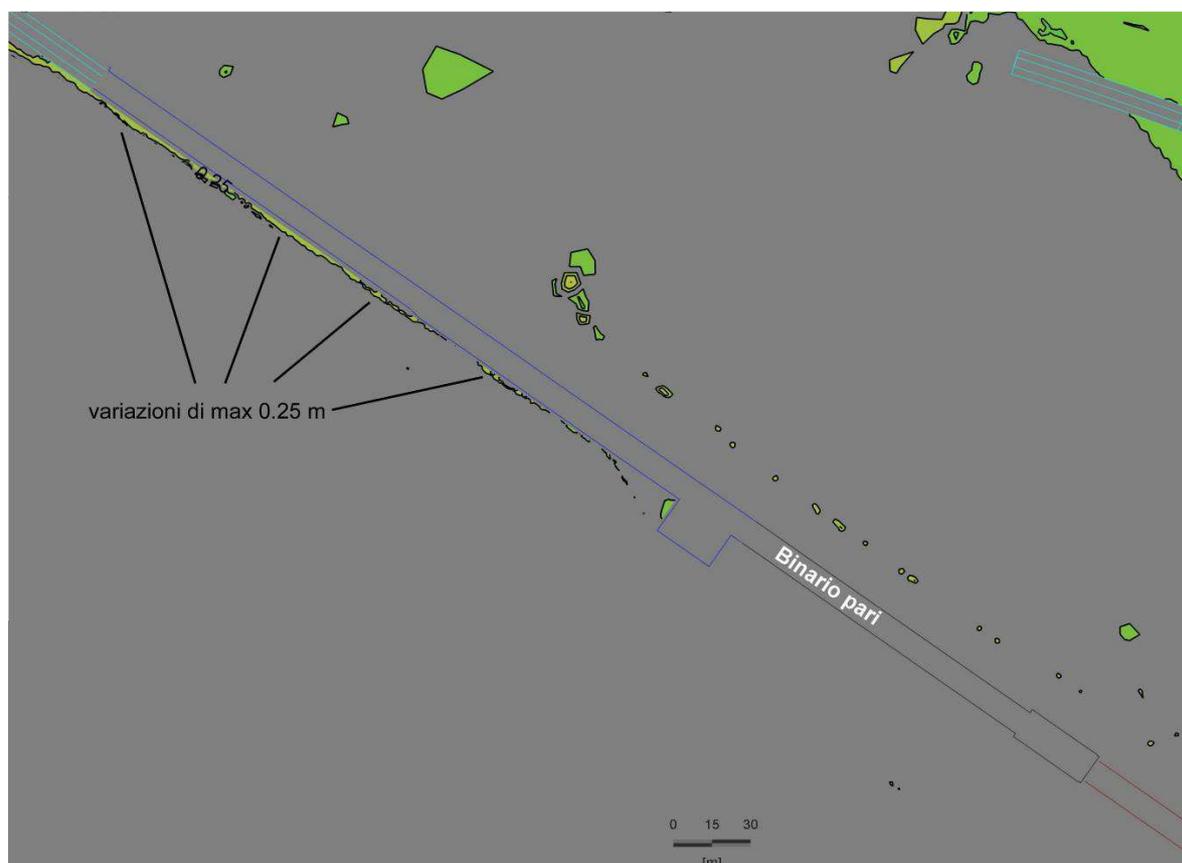
GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00 <span style="float: right;">Foglio 19 di 202</span>

Per quanto riguarda le strutture interne, si realizzerà uno scatolare rettangolare ritombato nella zona di galleria artificiale, mentre nel tratto successivo (TRVA) verrà realizzata una struttura ad “U”. Al passaggio tra la galleria artificiale e la trincea verrà realizzata una vasca di raccolta acque, mediante un ulteriore scavo realizzato in berlinese puntonata.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici.

La falda nella zona della galleria artificiale, in base alle letture piezometriche e alla ricostruzione idrogeologica, si attesta ad una profondità da piano campagna variabile tra 1.2m ÷ 2.5m circa (falda massima, la minima è generalmente a -5.5m), pertanto i diaframmi saranno soggetti ad un battente idrico piuttosto elevato, in particolar modo nel primo tratto dove le altezze di scavo risultano rilevanti.

La scelta di adottare una tipologia realizzativa di scavo mediante diaframmi, se da un lato risulta quanto mai necessaria al fine di limitare gli spazi necessari vista la presenza dell'alinea ferroviaria, dall'altro potrebbe a lungo termine andare a “bloccare” i flussi idrici e creare un effetto diga provocando un innalzamento della falda. Nel caso della galleria in esame dalle carte idrogeologiche (cfr. elaborati specifici) risulta che le isopieze siano ortogonali alle opere e pertanto ci si attende che l'effetto diga che potrebbero creare sia molto limitato. Tale ipotesi risulta corretta alla luce delle analisi riportate nella specifica relazione idrogeologica (cfr. Figura 5-1), dalle quali si vede come gli effetti a lungo termine sul binario pari siano davvero minimi, con innalzamenti della falda di circa 0.25m nella zona delle trincee; effetti del tutto trascurabili nella zona della galleria artificiale.



**Figura 5-1 – Variazioni piezometriche in m visualizzate in corrispondenza del BP.**

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	A3010XDCVROGA410X001D00 <table border="1" data-bbox="1420 224 1532 313"> <tr> <td>Foglio 20 di 202</td> </tr> </table>	Foglio 20 di 202
Foglio 20 di 202		

L'analisi del manufatto viene effettuata sia in fase transitoria che in fase definitiva.

Il calcolo dei diaframmi nel primo tratto (GA41) lo scatolare verrà realizzato ricorrendo al "metodo Milano", mentre nel tratto finale (TRVA) i diaframmi verranno realizzati mediante tiranti.

In fase transitoria il manufatto è costituito da:

- Diaframmi in calcestruzzo armato che sostengono lo spinta delle terre e dell'acqua. I contrasti sono costituiti da tiranti o dal solettone di copertura e da puntoni nel caso del Metodo Milano.
- Travi di collegamento in testa dei diaframmi.
- Tiranti provvisori
- Puntoni di contrasto

A struttura completata (fase definitiva) il manufatto sarà costituito da:

- Diaframmi in calcestruzzo armato contrastati dagli orizzontamenti, in questa fase i diaframmi sostengono solo la spinta delle terre.
- Contropareti impermeabilizzate che sostengono la spinta dell'acqua.
- Solettone di fondo
- Soletta di copertura

La presente relazione ha come oggetto solamente il tratto di Galleria artificiale GA41.

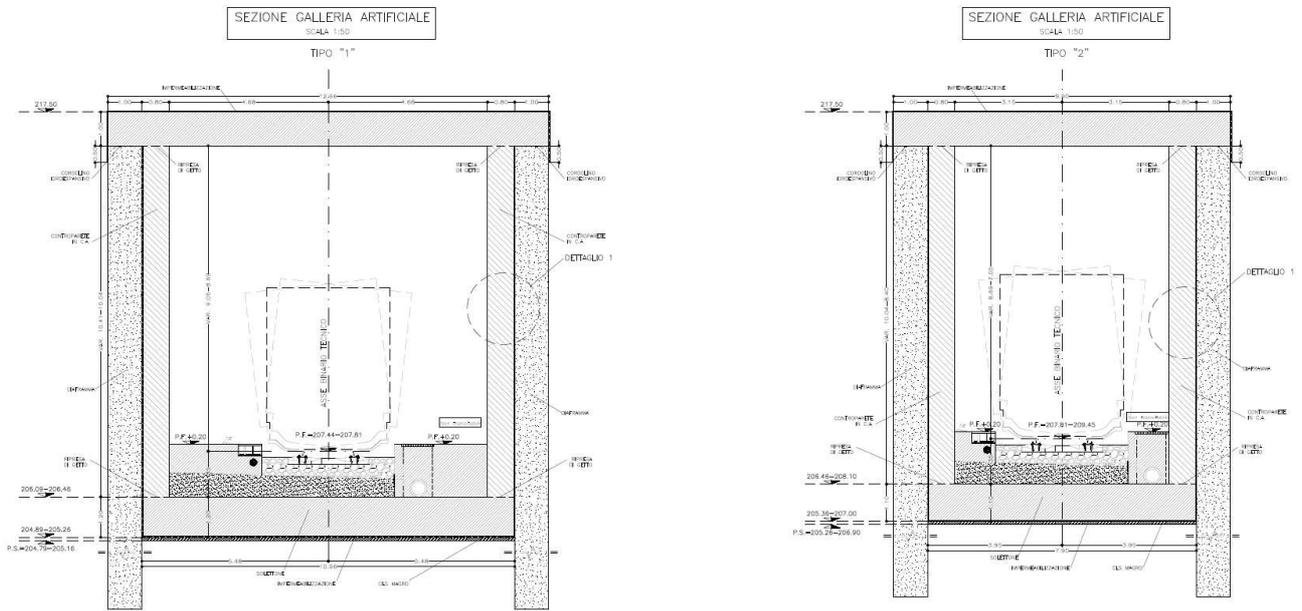


Figura 5-2: Carpenterie galleria artificiale

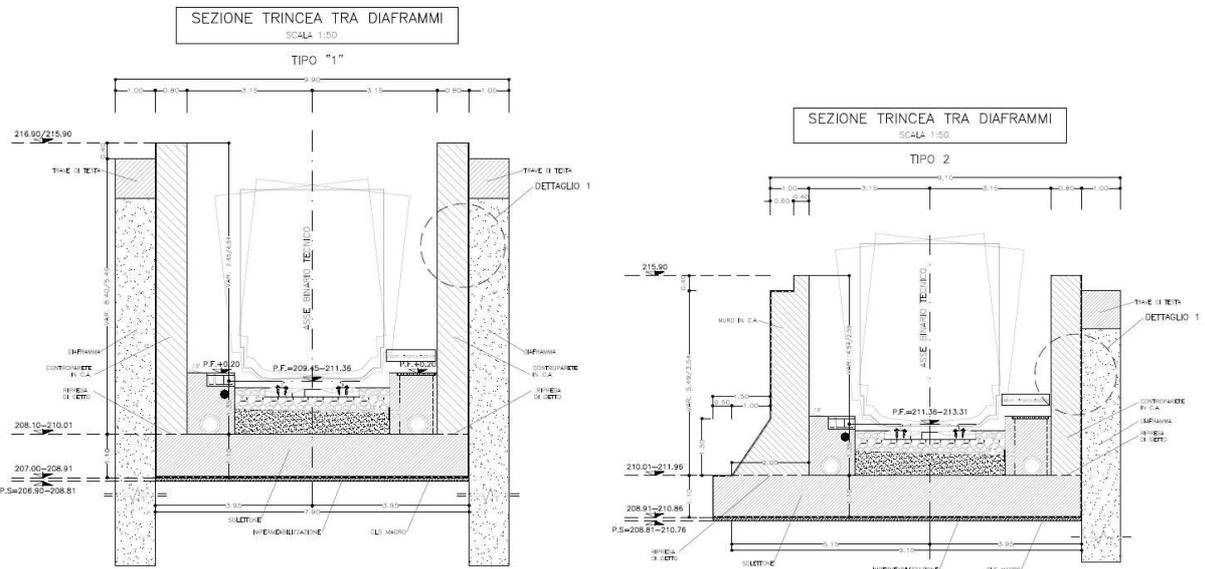


Figura 5-3: Carpenterie trincea tra diaframmi

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	A3010XDCVROGA410X001D00 <div style="float: right;">Foglio 22 di 202</div>

## 5.2. Fasi esecutive

### Galleria artificiale

1. Preparazione piano di lavoro alla quota di progetto e esecuzione diaframmi in c.a.
2. Primo scavo di ribasso e getto solettone di copertura
3. Successivi scavi di ribasso e posizionamento puntoni di contrasto fino al raggiungimento della quota di fondo
4. Getto solettone di fondazione
5. Rimozione puntoni di contrasto\*
6. Realizzazione strutture interne e sistemazione in superficie

*\*La rimozione dei puntoni potrà avvenire per campi di lunghezza finita in funzione del comportamento deformativo delle opere d sostegno, previa autorizzazione del progettista.*

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 23 di 202

## 6. CALCOLO DIAFRAMMI

### 6.1. Codice di calcolo

Il progetto e la verifica delle sollecitazioni delle paratie, conseguenti all'interazione con il terreno, sono stati determinati con l'ausilio del codice di calcolo PARATIE, sviluppato dalla CeAS srl (Milano).

In tale codice la schematizzazione del fenomeno fisico di interazione avviene considerando il diaframma come una serie di elementi trave il cui comportamento è caratterizzato dalla rigidità flessionale EJ, mentre il terreno viene simulato attraverso elementi elastoplastici monodimensionali connessi ai nodi della paratia.

La differenza rispetto ai metodi tradizionali consiste essenzialmente nella legge costitutiva delle molle che anziché elastica o elastica – perfettamente plastica, è assunta essere elastoplastica inelastica, in migliore accordo con il comportamento meccanico del terreno.

Nel caso di paratie costituite da elementi discreti (paratia di micropali), nel modello viene introdotta una rigidità flessionale equivalente a quella di un diaframma continuo valutata tenendo conto della spaziatura fra i singoli elementi.

Il programma consente di seguire tutte le varie fasi di esecuzione degli scavi eseguendo un'analisi statica incrementale: ogni passo di carico (step), coincide con una ben precisa configurazione caratterizzata da una certa quota di scavo, da una ben precisa disposizione dei carichi applicati e dalla situazione tensio-deformativa dei singoli elementi. Poiché il comportamento degli elementi finiti di terreno (elementi SOIL) è di tipo elastoplastico, ogni configurazione dipende dalle configurazioni precedenti: lo sviluppo di deformazioni plastiche ad un certo step di carico condiziona la risposta della struttura negli step successivi.

Collasso: il terreno è sottoposto ad uno stato di sollecitazione coincidente con i limiti minimo o massimo dettati dalla resistenza del materiale. Questa fase corrisponde a quelle che solitamente vengono chiamate condizioni di spinta attiva o passiva. Il collasso viene identificato attraverso le diciture "Active" o "Passive".

### 6.2. Diaframmi: fasi esecutive ed ipotesi di calcolo

In questa sezione vengono descritte le fasi esecutive e presentate le assunzioni considerate nei modelli di calcolo, indicando inoltre quanto si è svolto per la simulazione delle fasi di lungo termine. Non vengono riportate le fasi costruttive di dettaglio, come ad esempio lo scavo dei diaframmi, la posa della gabbia d'armatura e il getto del pannello, assumendo quindi nel calcolo che il diaframma sia già presente nel terreno in condizioni geostatiche.

#### Calcolo dei diaframmi realizzati mediante "metodo Milano"

In questo paragrafo vengono descritte le fasi esecutive di calcolo di un diaframma, così come vengono inserite nel programma di analisi strutturale *Paratie 7.0*.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	A3010XDCVROGA410X001D00 <table border="1" data-bbox="1420 224 1533 315"> <tr> <td>Foglio 24 di 202</td> </tr> </table>	Foglio 24 di 202
Foglio 24 di 202		

- condizione geostatica: falda di riferimento in condizioni stazionarie a monte e a valle del diaframma. I pannelli sono nel terreno ma non subiscono deformazioni e quindi lo stato di sforzo è nullo in questa fase;
- Scavo di ribasso per realizzazione del solettone di copertura, da effettuarsi fino a circa 1.0 m sotto la quota di estradosso di tale elemento; la quota di falda nella zona posta all'interno dei diaframmi, qualora questa fosse superiore alla quota di scavo, viene mantenuta un metro sotto il piano di scavo mediante pompaggio in modo da mantenere asciutto lo scavo. Attivazione del sovraccarico dovuto alla presenza della linea ferroviaria, pari a  $q = 40$  kPa, agente in tutte le fasi di scavo ad eccezione dell'ultima (sismica).
- Realizzazione della copertura alla quota di progetto
- Scavo fino a -0.5m rispetto alla quota di installazione dei puntoni metallici mantenendo la falda un metro sotto il piano di scavo
- Installazione dei puntoni
- Raggiungimento del fondo scavo, sempre mantenendo il livello di falda all'interno dei diaframmi un metro sotto alla quota di scavo.
- Getto del solettone di fondazione alla quota di progetto.
- Disattivazione puntoni
- Fase definitiva: applicazione del carico dovuto al ritombamento e ripristino della falda alla quota iniziale atta a simulare la risalita della falda nell'intercapedine tra diaframma e contropareti con il conseguente trasferimento delle spinte dell'acqua alle contropareti stesse.
- Sisma in fase definitiva (viene rimosso il carico accidentale)

La stratigrafia dell'area infatti permette di avere l'intera lunghezza di infissione dei diaframmi nel tratto iniziale nello strato delle marne (aL): è ben noto che tale materiale ha una permeabilità tale da essere considerato impermeabile vista la storia di carico a cui verrà sottoposta l'opera di sostegno. Pertanto nelle analisi non è stato considerato il moto di filtrazione tra monte e valle dello scavo ma è stata sempre assegnata una distribuzione idrostatica alle pressioni interstiziali. Tale scelta risulta ovviamente conservativa per il calcolo dei diaframmi, in quanto massimizza lo sbilanciamento delle spinte dovute all'acqua tra monte e valle. In quanto cautelativa l'ipotesi è stata mantenuta anche laddove i diaframmi risultano infissi unicamente nei depositi alluvionali.

### 6.3. Sezioni di calcolo diaframmi in calcestruzzo

Sono state modellate 2 differenti sezioni di calcolo, corrispondenti alle condizioni più gravose in termini di sollecitazioni, altezza e infissione. Nel seguito viene riportata la planimetria con indicate le sezioni di calcolo.

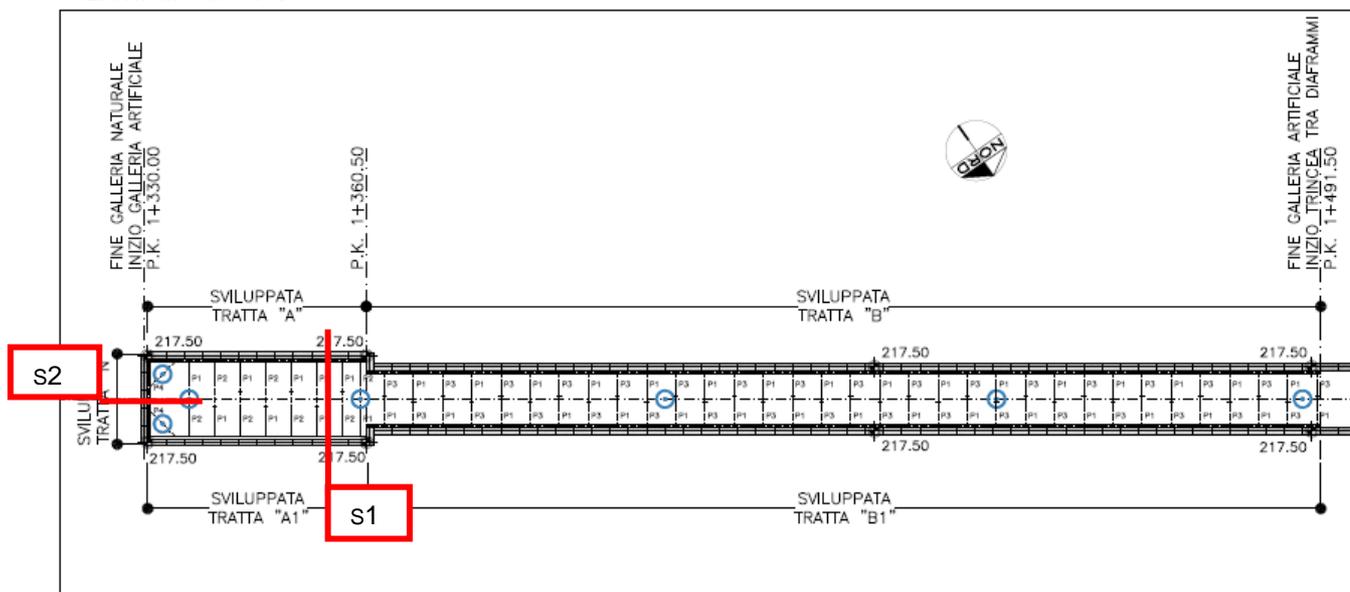


Figura 6-1: Sezioni di calcolo

#### SEZIONE 1 (Modello Paratie)

*Diaframmi zona "metodo Milano":* si riferisce alla zona iniziale del raccordo, di lunghezza pari a circa 30m, in cui lo scatolare presenta la massima larghezza (interasse tra i diaframmi pari a circa 12m). In tale settore lo scatolare verrà realizzato impiegando il "metodo Milano". In particolare questa analisi risulta rappresentativa dei diaframmi con altezza di scavo  $\leq 12.5m$ .

I diaframmi hanno una lunghezza di 20 m considerando anche lo spessore di 1.0 m della copertura. In fase di scavo i diaframmi verranno contrastati ad una quota di 6 m da testa diaframmi, si utilizzerà un puntone in acciaio S275 di diametro 406,4 mm, spessore 16 mm. L'interasse tra i profili sarà 3.5 m. E' stato inserito nel codice di calcolo, di conseguenza, un elemento "truss" con area pari al rapporto tra area del profilo e interasse tra i profili.

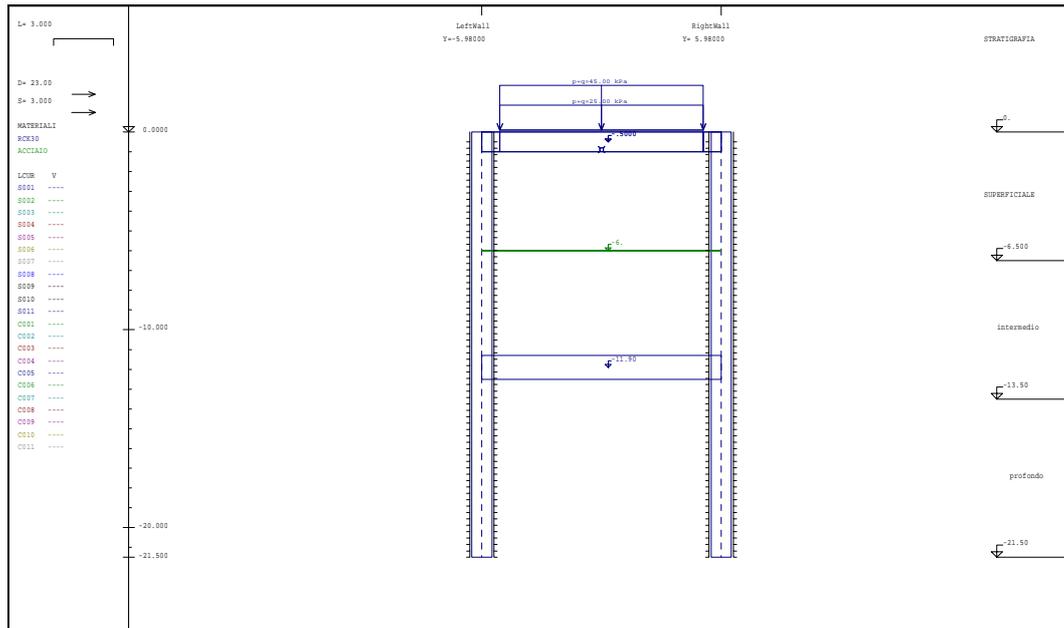
$$A = \frac{0.0196}{3.5} = 0.0056m$$

La geometria di calcolo è riportata nell'immagine sotto riportata.

La falda massima è posta mediamente al di sotto della copertura, cautelativamente verrà considerata alla quota di testa dei diaframmi (-1 da p.c.), considerando un prescavo pari a 1m.

Per tale sezione sono stati realizzati due modelli numerici: il primo considera la soletta di copertura vincolata con un incastro ai diaframmi mentre il secondo simula la copertura come semplicemente appoggiata. Tale accorgimento è atto a cogliere il reale comportamento nella zona di collegamento

tra diaframmi e copertura, intermedio tra le due configurazioni di calcolo. Le armature relative ai diaframmi verranno valutate impiegando l'involuppo delle sollecitazioni relative ai due modelli adottati. Il solettone è stato considerato caricato solo dal peso proprio nelle fasi di scavo mentre è stato aggiunto il carico di ritombamento in fase definitiva (45KPa). Sono previsti i carichi accidentali dovuti ai mezzi di cantiere e al passaggio del treno in adiacenza.



### SEZIONE 2 (Modello Paratie)

*Diaframmi frontali zona "metodo Milano":* la sezione 2 è rappresentativa dei diaframmi frontali dell'imbocco con la galleria naturale. Lo scavo è pari a 12.5m, i diaframmi hanno spessore 1m e lunghezza pari a 20m compreso lo spessore della copertura. La falda è considerata alla quota di testa diaframma.

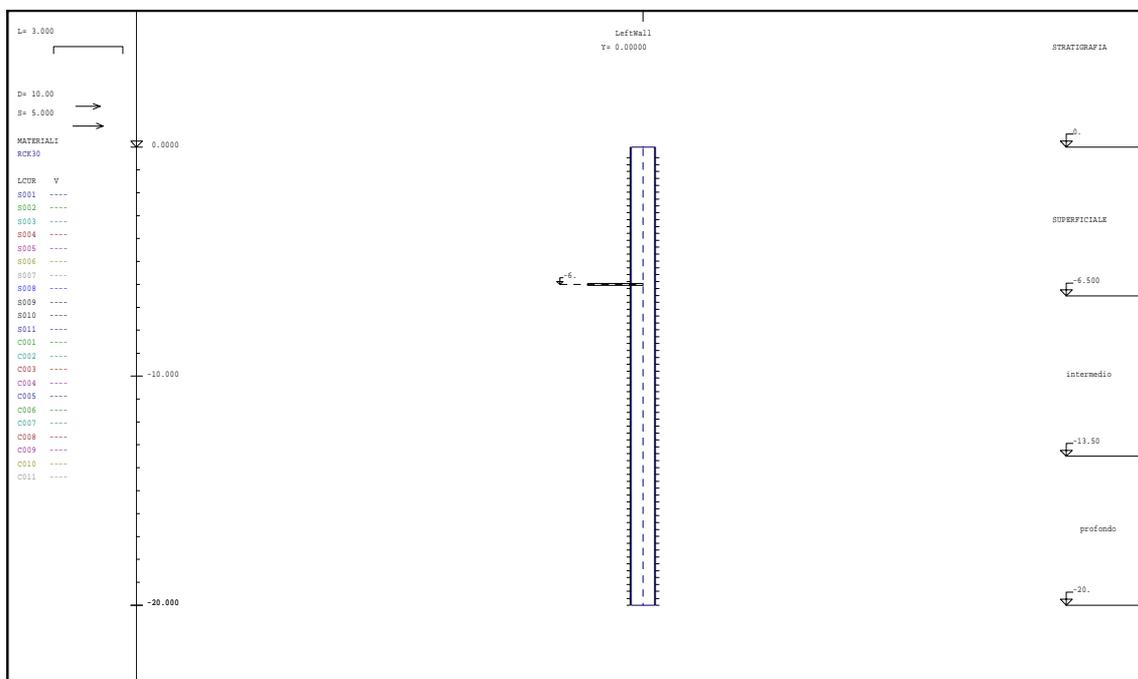
In fase di scavo i diaframmi verranno contrastati ad una quota di 6 m da testa diaframmi, si utilizzerà un puntone in acciaio S275 di diametro 406,4 mm, spessore 15 mm e inclinati di 45°. L'interasse tra i profili sarà 3.5 m. E' stato inserito nel codice di calcolo, di conseguenza, un elemento "truss" con area pari al rapporto tra area del profilo e interasse tra i profili.

$$k = \frac{EA}{l \cdot i} \cdot \sin \vartheta = 185000 \text{ KN} / \text{m}$$

La geometria di calcolo è riportata nell'immagine sotto riportata.

Questo modello è stato analizzato in particolare per vedere lo scarico del puntone, in quanto ci si attendono valori di sollecitazione e deformativi molto simili al precedente modello. Per brevità si

riporta solamente l'analisi con la copertura appoggiata. Si considera una quota di testa diaframmi pari a 1.5m in coerenza col profilo.



### 6.3.1. Stratigrafie di calcolo e parametri geomeccanici

I parametri adottati nei calcoli, in linea con i range riportati al §4, sono riportati nella tabella sottostante.

Formazione	$\gamma$	$c'$	$\phi$	E	Eur	OCR
[-]	[KN/m <sup>3</sup> ]	[KPa]	[°]	[MPa]	[MPa]	[-]
Depositi Alluvionali	19	10	32	35	105	-
Argille di Lugagnano (fino 15m)	19,5	40	24	100	300	2
Argille di Lugagnano (oltre 15m)	20,5	60	28	200	600	1,5

**Tabella 6-1. Parametri di calcolo**

### 6.3.2. Parametri di spinta statici e sismici

Di seguito si riportano i coefficienti di spinta statici per le differenti inclinazioni.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00 <span style="float: right;">Foglio 28 di 202</span>

Terreno	$\beta$	$K_0$	$K_a$	$K_p$
Depositi Alluvionali	0°	0,4701	0,267	3,225
Argille di Lugagnano (strato superficiale)	0°	0,839	0,374	2,371
Argille di Lugagnano (strato profondo)	0°	0,6498	0,317	2,77

**Tabella 6-2. Parametri di spinta**

Per quanto riguarda l'applicazione delle azioni sismiche, si è preferito non adottare la teoria di Mononobe-Okabe valida per opere di sostegno "flessibili", preferendo adottare la teoria di Wood, valida per strutture "rigide". Il carico sismico è stato quindi tenuto in conto considerando un carico uniformemente ripartito nell'ultimo step di calcolo PARATIE, di entità pari a:

$$\Delta p = (a_g / g) S \gamma H$$

dove con  $\gamma$  si è indicato il peso dell'unità di volume del terreno e con H l'altezza di scavo.

Essendo in zona sismica 4 il valore dell'accelerazione sul suolo di riferimento è pari a 0.05 g, mentre, per il terreno in sito, il coefficiente stratigrafico vale 1.25.

### 6.3.3. Parametri di deformabilità

I parametri di deformabilità del terreno compaiono nella definizione della rigidezza delle molle. In particolare tale rigidezza viene valutata tramite la seguente espressione:

$$K = \frac{E\Delta}{L}$$

dove E è il modulo di rigidezza del terreno,  $\Delta$  il passo della discretizzazione della struttura ed L una grandezza geometrica caratteristica diversa tra monte e valle perché diversa è la zona di terreno coinvolta nel movimento in zona attiva e passiva.

Il programma valuta automaticamente la grandezza L attraverso le seguenti relazioni:

$$L_A = \frac{2}{3} l_A \tan\left(45 - \frac{\phi'}{2}\right) \quad \text{in zona attiva}$$

$$L_P = \frac{2}{3} l_P \tan\left(45 + \frac{\phi'}{2}\right) \quad \text{in zona passiva}$$

dove  $l_A$  e  $l_P$  sono rispettivamente:

$$l_A = \min\{l, 2H\}$$

$$l_P = \min\{l - H, H\}$$

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	A3010XDCVROGA410X001D00 <table border="1" data-bbox="1420 235 1532 313"> <tr> <td>Foglio 29 di 202</td> </tr> </table>	Foglio 29 di 202
Foglio 29 di 202		

con

$l$  = lunghezza totale della paratia

$H$  = profondità corrente di scavo.

I moduli di rigidezza del terreno indicati in precedenza sono stati determinati in base ai risultati di prove sperimentali effettuate su campioni prelevati in sito. Si fa notare che i valori adottati sono comunque molto cautelativi.

### 6.3.4. Carichi applicati

#### Carichi accidentali

Si è ipotizzato un sovraccarico accidentale dovuto alla presenza del treno in affiancamento ai diaframmi: tale carico è stato simulato mediante una “strip foundation” posta a tergo dei diaframmi alla quota del piano campagna, schematizzata con una pressione di  $40 \text{ kN/m}^2$  distribuita su una larghezza di 9m (pari alla larghezza del rilevato ferroviario alla quota considerata). L’azione dovuta alla ferrovia è presente in tutte le fasi di scavo ad eccezione della fase sismica. Sul lato opposto è stato considerato il sovraccarico distribuito dovuto ai mezzi da cantiere pari a  $20 \text{ kN/m}^2$ .

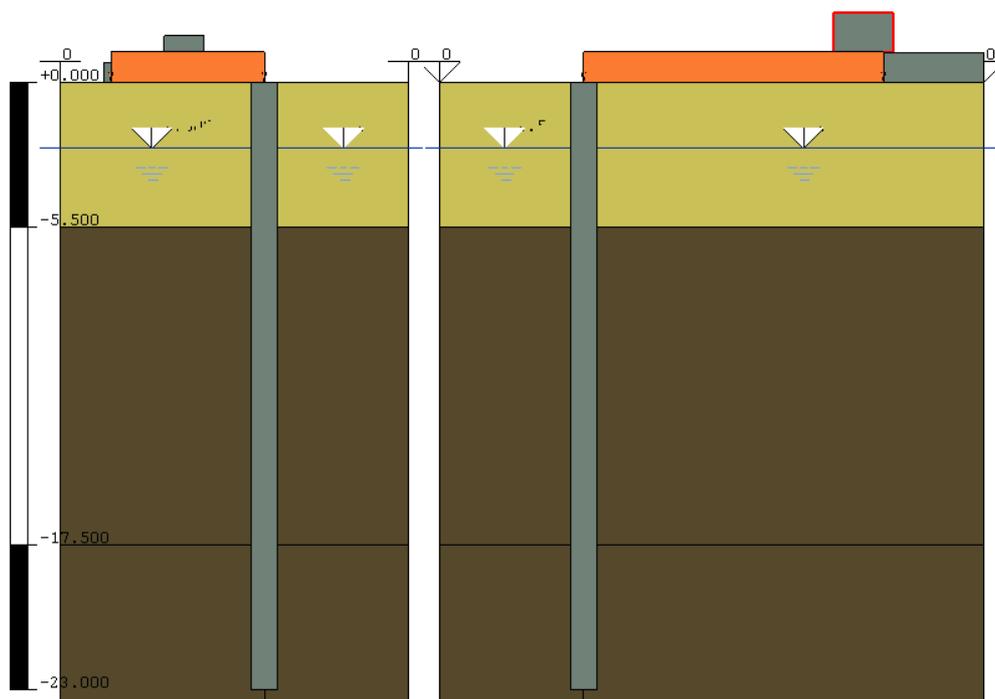


Figura 6-2. Schema carichi superficiali

#### Carico idrico

La falda è stata considerata ad una quota variabile in funzione dell’altezza del piano campagna. Nella descrizione di ogni sezione di calcolo è indicata l’altezza assunta nelle modellazioni.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	A3010XDCVROGA410X001D00 <table border="1" data-bbox="1420 235 1532 313"> <tr> <td>Foglio 30 di 202</td> </tr> </table>	Foglio 30 di 202
Foglio 30 di 202		

## 7. RISULTATI ANALISI NUMERICHE DIAFRAMMI

### 7.1. Ipotesi di calcolo e verifica

#### 7.1.1. Verifiche sezionali c.a.

La verifica a fessurazione è stata svolta secondo il D.M.L.P. 09/07/96. Per le caratteristiche del calcestruzzo si faccia riferimento al paragrafo 3 "MATERIALI IMPIEGATI".

Secondo tale normativa, in funzione della classe di esposizione (ambiente poco aggressivo), si ritengono accettabili fessure minori di 0.2 mm. In questo caso poichè il copriferro minimo è pari a 7 cm > 1.5\*c<sub>min</sub> è ammesso un aumento del limite di apertura delle fessure. Il limite di apertura w<sub>k</sub> sarà pari a

$$0.2 * 1.5 = 0.3 \text{ mm.}$$

Si considera quindi:

$$M_f \text{ II} = W_i * f_{cfm}$$

dove

$$f_{cfm} = 1.2 * 0.27 (R_{ck})^{2/3} \quad (\text{N/mm}^2)$$

L'apertura delle fessure vale:

$$w_k = 1.7 * w_m = 1.7 * s_{rm} * \epsilon_{sm}$$

dove:

$$s_{rm} = 2(c+s/10) + k_2 k_3 \Phi / \rho_r$$

$$\epsilon_{sm} = \sigma_s / E_s (1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2)$$

per la sezione in esame si ha:

c =	copriferro netto armatura tesa
s	interasse tra i ferri
k <sub>2</sub> = 0.4	per barre ad aderenza migliorata
k <sub>3</sub> = 0.125	per diagramma delle s triangolare, dovuto a flessione o pressoflessione
Φ	diametro delle barre
ρ <sub>r</sub> =	A <sub>s</sub> /A <sub>c eff</sub>
σ <sub>s</sub> =	tensione dell'acciaio calcolata nella sezione fessurata per la combinazione di azioni considerata

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>A3010XDCVROGA410X001D00</p>	<p>Foglio 31 di 202</p>

$\sigma_{sr} =$  tensione dell'acciaio calcolata nella sezione fessurata per la sollecitazione corrispondente al raggiungimento della resistenza a trazione  $f_{ctm}$  nella fibra di calcestruzzo più sollecitata nella sezione interamente reagente.

$\beta_1 = 1$  per barre ad aderenza migliorata

$\beta_2 = 0.5$  nel caso di azioni di lunga durata o ripetute.

Le tensioni tangenziali sono calcolate come:

$$\tau = \frac{T}{0,9 \cdot b \cdot d}$$

con:

T = taglio agente sulla sezione;

b = larghezza della sezione (1 m)

d = altezza utile della sezione

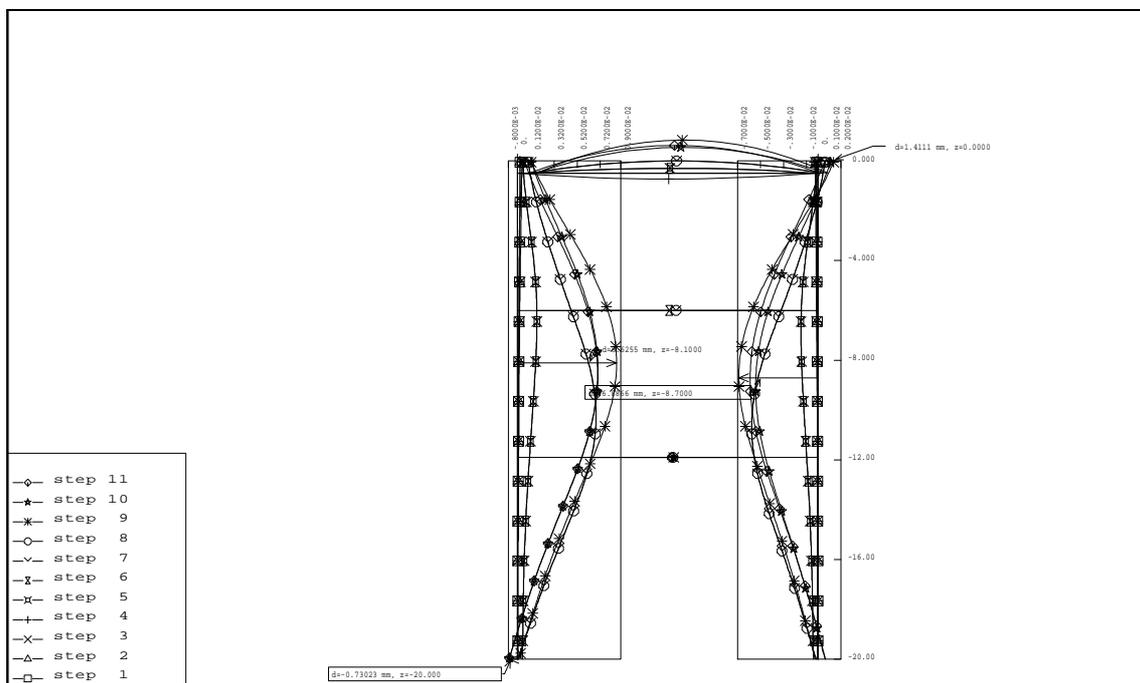
Qualora tale valore sia inferiore alla  $\tau_{c0}$  non sarà necessario provvedere apposita armatura a taglio, in caso contrario si procederà alle verifiche delle staffe.

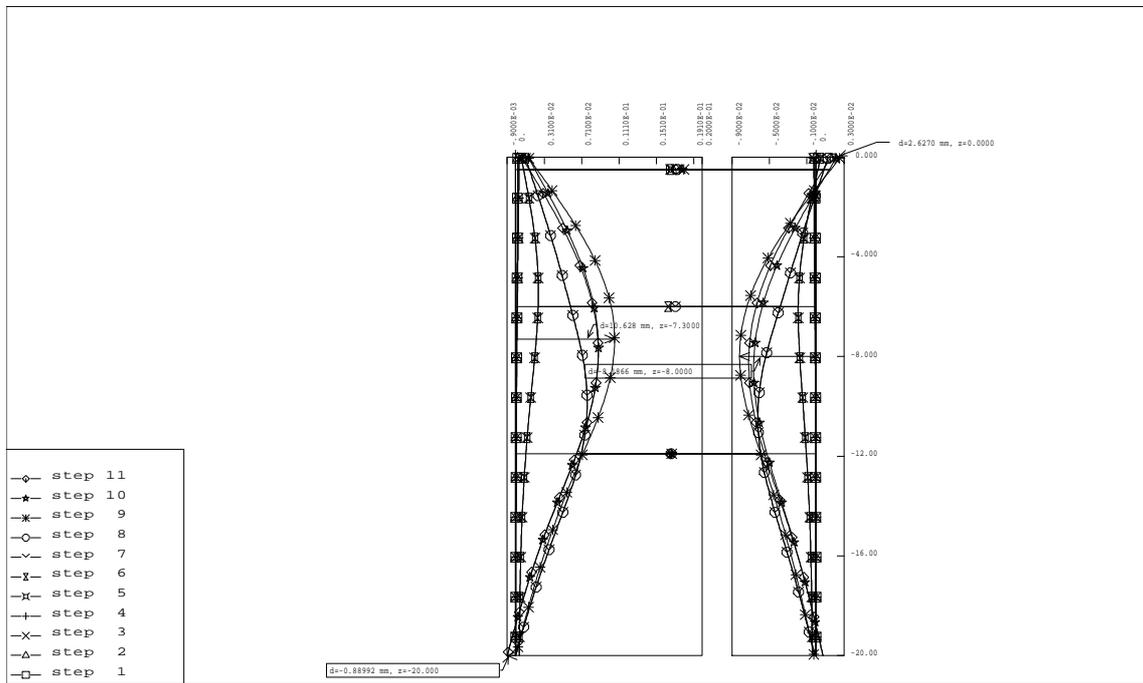
## 7.2. Sezione 1

### 7.2.1. Analisi deformativa

In figura è rappresentata la configurazione deformata della struttura nei vari step di calcolo. Verranno riportate prima le immagini del modello con la copertura incastrata ai diaframmi e poi quella in cui la copertura è semplicemente appoggiata.

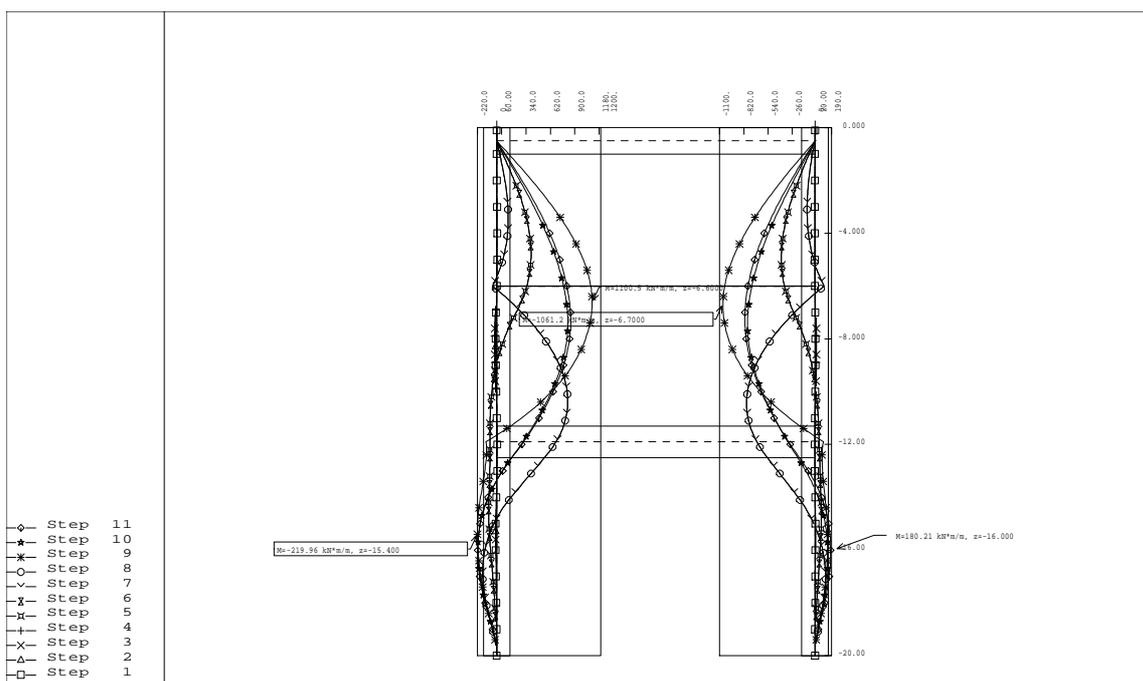
Entrambe le analisi mostrano spostamenti massimi limitati ( $s < 1\text{ cm}$ ), localizzati nella parte centrale del diaframma.

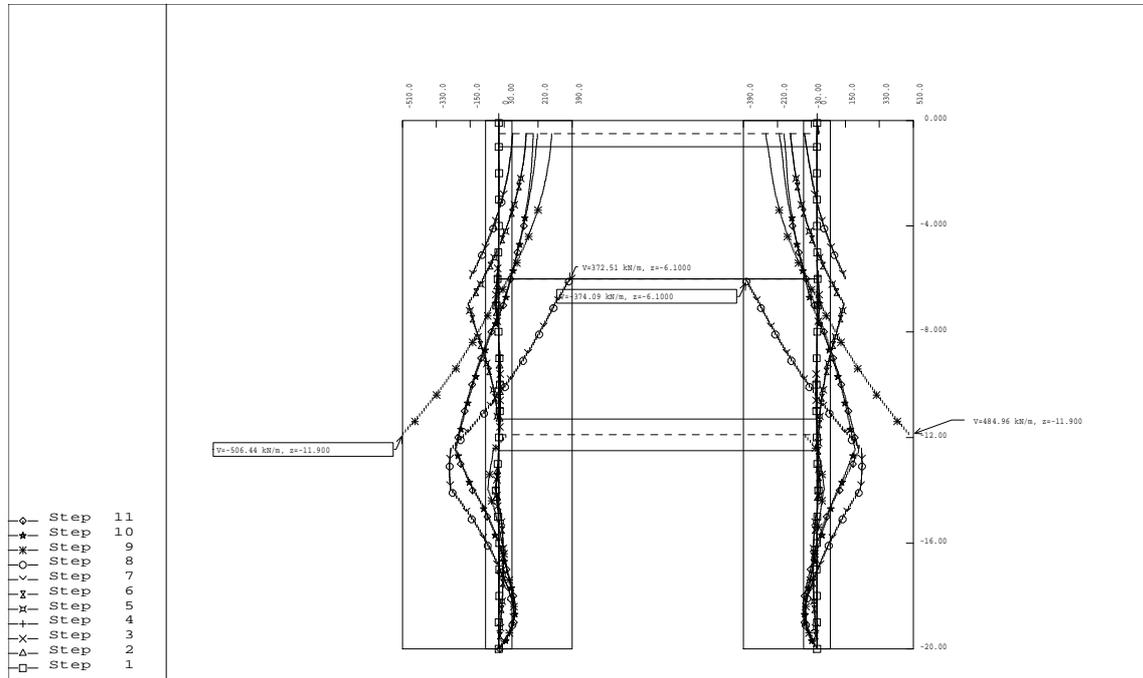




### 7.2.2. Sollecitazioni interne nella paratia

Nelle successive figure è riportato l'andamento del momento flettente e del taglio nella struttura per i vari step di calcolo. Verranno riportate prima le immagini del modello con la copertura incastrata ai diaframmi e poi quella in cui la copertura è semplicemente appoggiata.



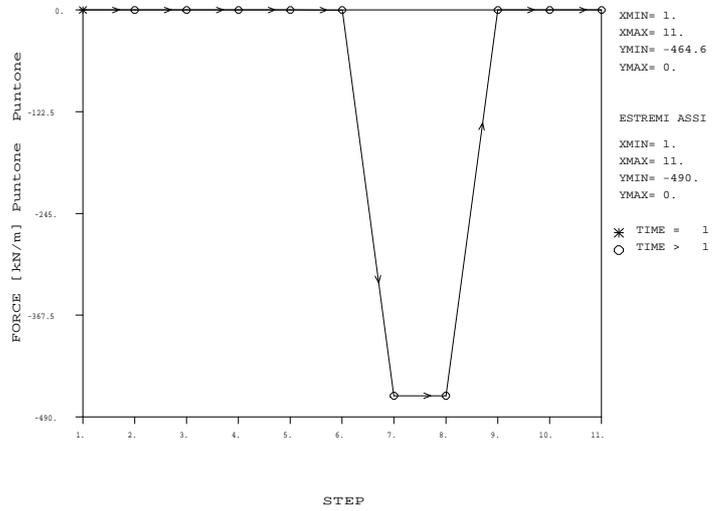


### 7.2.3. Sforzi nei puntoni

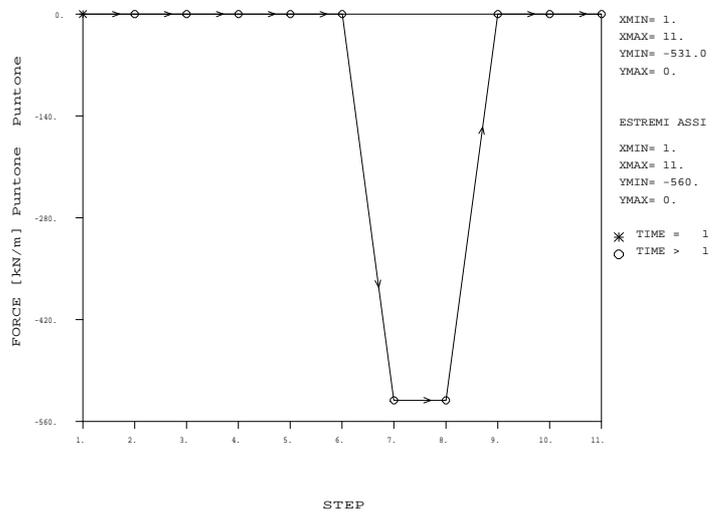
Si riportano gli sforzi nel puntone provvisorio per i vari step di carico. Si riporta prima il caso in cui la copertura è modellata come incastrata e successivamente il modello con copertura semplicemente appoggiata.



STEP	Puntone	FORCE [kN/m]
1.	0.	0.
2.	0.	0.
3.	0.	0.
4.	0.	0.
5.	0.	0.
6.	-.1106E-01	0.
7.		-464.6
8.		-464.6
9.	0.	0.
10.	0.	0.
11.	0.	0.



STEP	Puntone	FORCE [kN/m]
1.	0.	0.
2.	0.	0.
3.	0.	0.
4.	0.	0.
5.	0.	0.
6.	-.4585E-01	0.
7.		-530.9
8.		-531.0
9.	0.	0.
10.	0.	0.
11.	0.	0.



GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00 <span style="float: right;">Foglio 36 di 202</span>

#### 7.2.4. Verifiche strutturali diaframmi

La sezione con cui si dimensionerà il pannello ha dimensioni 218 x 100. Infatti si considera il pannello di apertura (vedi tavole di armatura diaframmi) per la verifica. Le sollecitazioni ricavate dal programma di calcolo verranno invece amplificate per 2.5m (larghezza totale del pannello). Come sforzo normale agente si considera il peso proprio del pannello alla quota considerata.

La sezione 1 rappresenta la sezione in corrispondenza dell'attacco tra la copertura e i diaframmi, mentre la sezione 2 rappresenta invece il punto nel quale si raggiunge il massimo valore di momento in pancia. Si utilizzano barre di diametro 26 mm e staffe  $\phi$  16 a 6 bracci; il copriferro netto dalla staffa è pari a 7.0 cm.

Nella tabella sotto con  $A_s$  si indica l'armatura tesa mentre con  $A_s'$  quella compressa.

	M (kNm)	N (kN)	$A_s$	$A_s'$	$\sigma_s$ (Mpa)	$\sigma_c$ (Mpa)	w (mm)
Sezione 1	-760x2.5=1900	0	24 $\phi$ 26	12 $\phi$ 26	186	-6.1	0.30
Sezione 2	1100x2.5=2750	270	24+14 $\phi$ 26	12 $\phi$ 26	189.6	-8.3	0.29

La verifica alle tensioni tangenziale conduce:

B	H	d	V	$\tau$	$\sigma_{\text{staffe}}$
(mm)	(mm)	(mm)	(kN)	(MPa)	(MPa)
2500	1000	900	1275	0,63	157

La tensione  $\tau$  valutata in tale settore è quindi inferiore al valore  $\tau_{c1}$  e la tensione presente nelle staffe risulta essere inferiore alla tensione ammissibile.

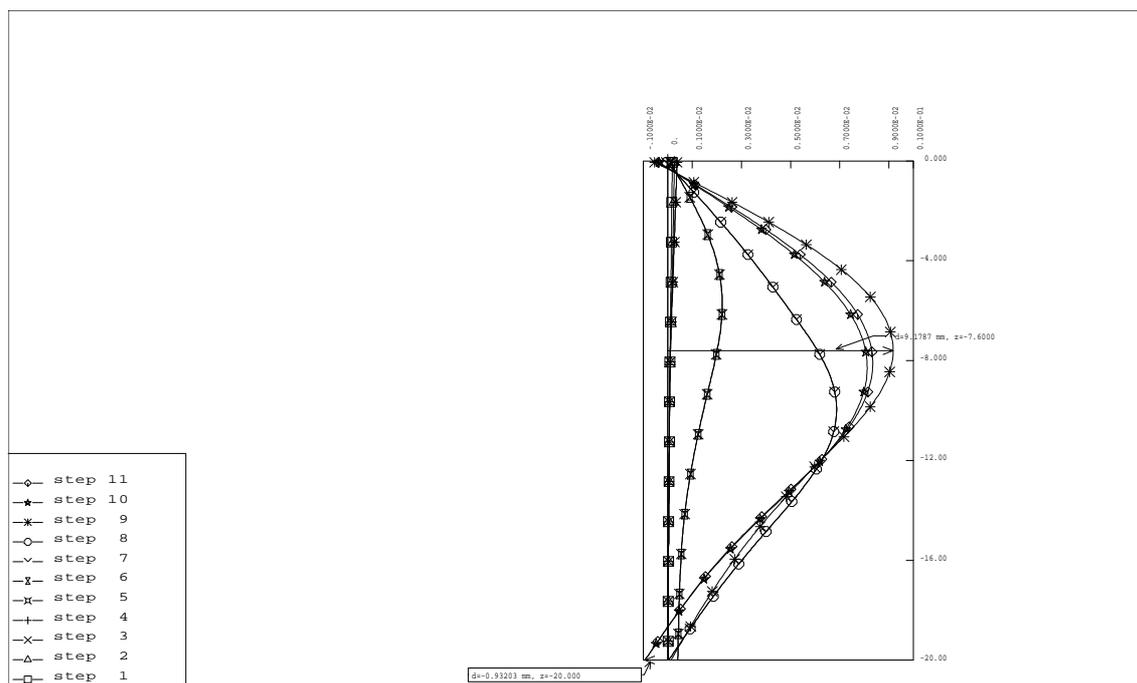
Armatura corrente 12 $\phi$ 26 con integrativi lato monte con 12 $\phi$ 26 integrativi per il 30% dello sviluppo dell'elemento e lato scavo 14 $\phi$ 26 per il 50% e 12  $\phi$ 26 per il 60%; 3 staffe a 2braccia a passo 30cm con un incremento del passo a 10cm per il 30% dello sviluppo dell'elemento. Incidenza pari a 130 kg/m<sup>3</sup>.

## 7.3. Sezione 2

### 7.3.1. Analisi deformativa

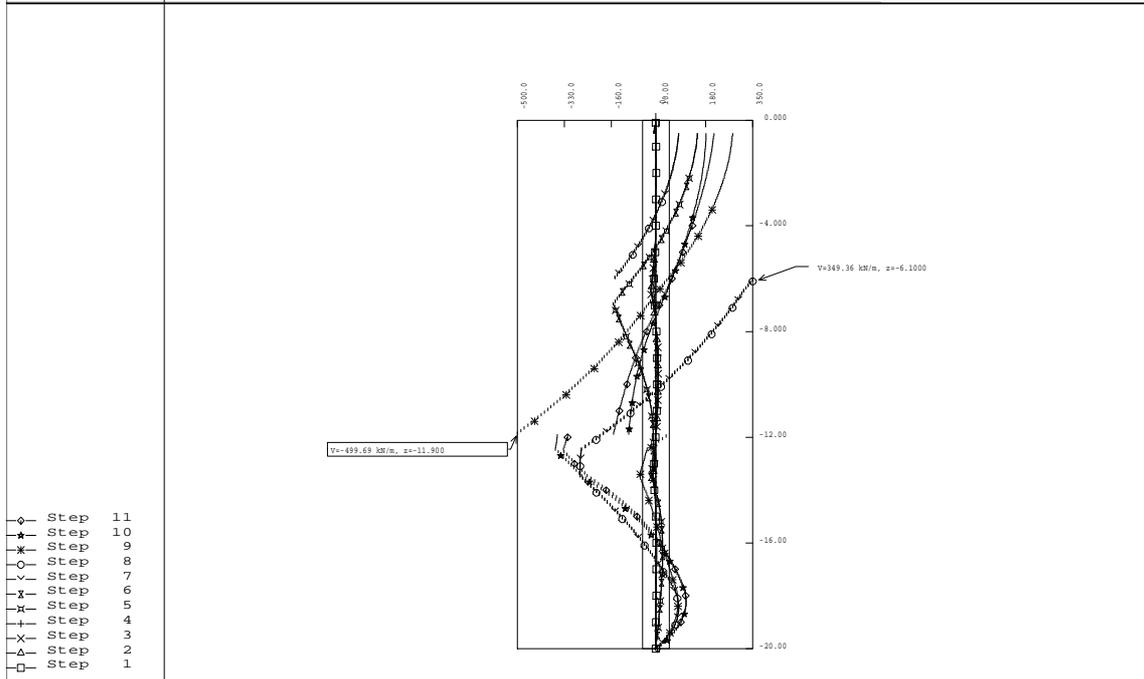
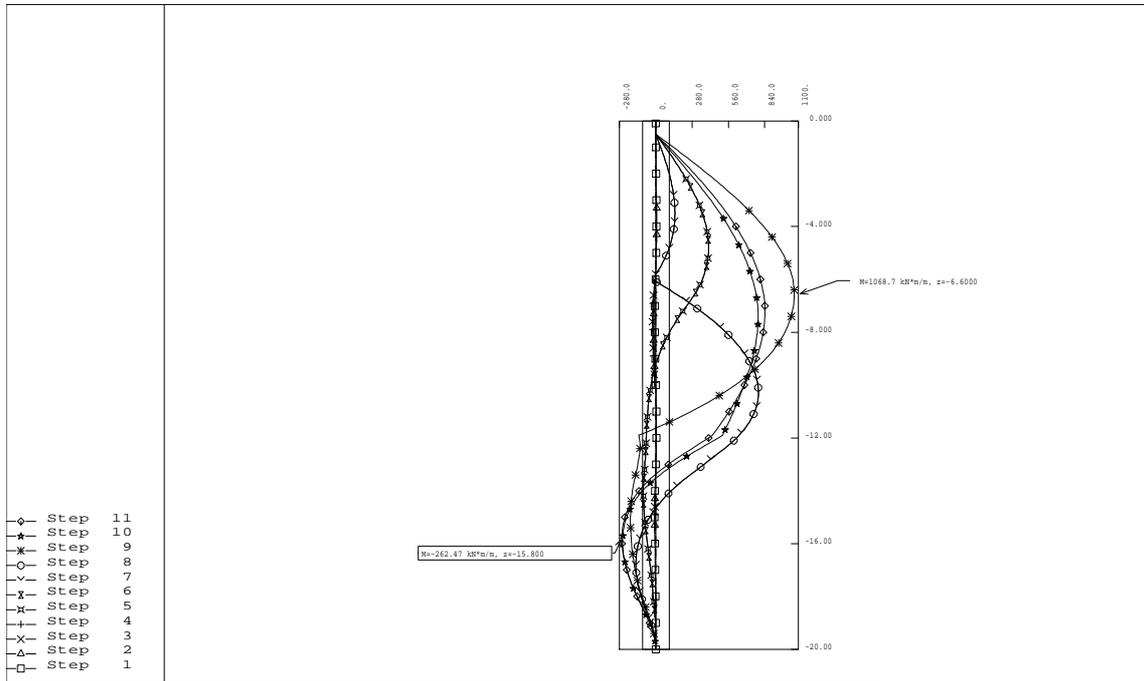
In figura è rappresentata la configurazione deformata della struttura nei vari step di calcolo.

L'analisi mostra una deformazione leggermente più elevata del modello 1 ma pur sempre limitata ( $s < 1\text{cm}$ ), localizzata nella parte centrale del diaframma.



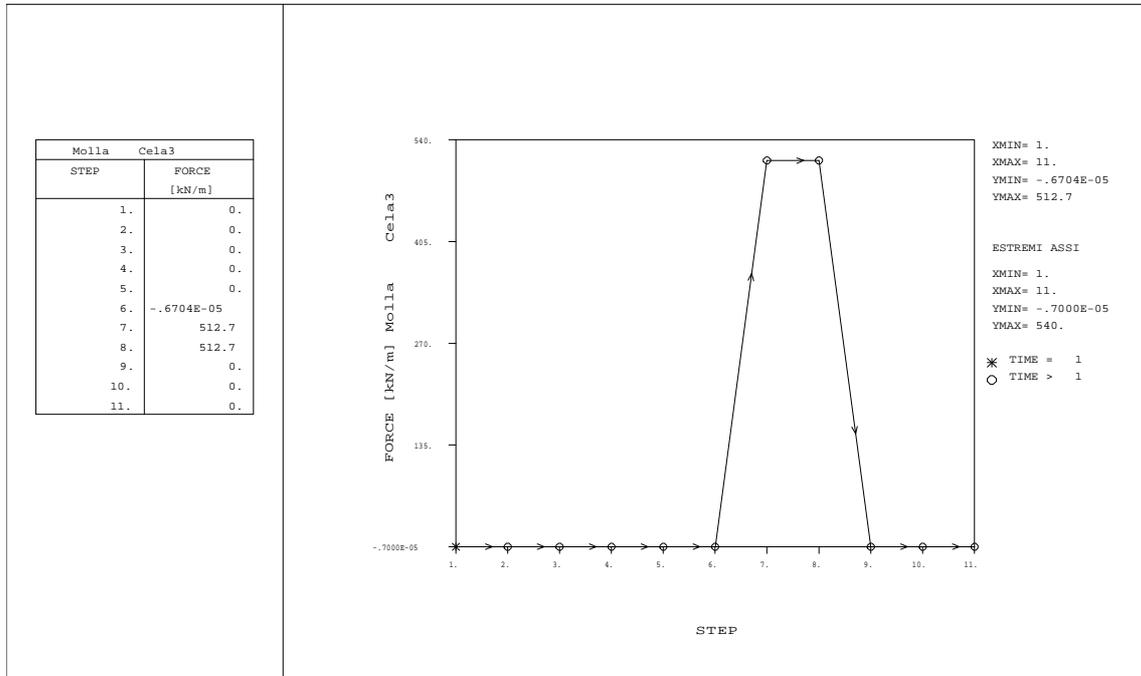
### 7.3.2. Sollecitazioni interne nella paratia

Nelle successive figure è riportato l'andamento del momento flettente e del taglio nella struttura per i vari step di calcolo.



### 7.3.3. Sforzi nei puntoni

Si riportano gli sforzi nel puntone provvisorio per i vari step di carico.



GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00 <span style="float: right;">Foglio 40 di 202</span>

### 7.3.4. Verifiche strutturali diaframmi

La sezione con cui si dimensionerà il pannello ha dimensioni 218 x 100. Infatti si considera il pannello di apertura per la verifica. Il pannello in questione sarà armato con barre in VTR nella zona di taglio fresa. Per il dimensionamento delle armature sono state seguite le indicazioni della CNR-DT 203/2006. Il metodo indicato nel documento citato è agli stati limite, pertanto le sollecitazioni ricavate da PARATIE saranno amplificate, oltre che 2,5 (larghezza pannello) anche per 1,5. Inoltre la resistenza delle barre in VTR verrà divisa per il coefficiente parziale pari a  $\gamma=1,5$  (indicata per il calcolo allo SLU) e ancora verrà abbattuta del 30% ( $\eta_a=0.7$  e  $\eta_1=1$ ) per tenere conto degli effetti ambientali. Tale accorgimento risulta cautelativo nel calcolo, in quanto per opere a carattere provvisorio è consentito trascurare tale riduzione.

**Tabella 4-2 – Fattore di conversione per effetti di lunga durata  $\eta_1$  per vari sistemi di FRP.**

Modalità di carico	Tipo di fibra / resina	$\eta_1$ (SLE)	$\eta_1$ (SLU)
Quasi permanente e/o ciclico (viscosità, rilassamento e fatica)	Vetro / Vinilestere o epossidica	0.30	1.00
	Arammidica / Vinilestere o epossidica	0.50	1.00
	Carbonio / Vinilestere o epossidica	0.90	1.00

**Tabella 4-1 – Fattore di conversione ambientale  $\eta_a$  per varie condizioni di esposizione della struttura e vari tipi di fibra.**

Condizione di esposizione	Tipo di fibra / matrice*	$\eta_a$
Calcestruzzo non esposto ad ambiente umido	Carbonio / Vinilestere o epossidica	1.0
	Vetro / Vinilestere o epossidica	0.8
	Arammidica / Vinilestere o epossidica	0.9
Calcestruzzo esposto ad ambiente umido	Carbonio / Vinilestere o epossidica	0.9
	Vetro / Vinilestere o epossidica	0.7
	Arammidica / Vinilestere o epossidica	0.8

\* È consentito l'uso di resine poliestere unicamente per strutture a carattere provvisorio.

- (5) Qualora le barre di FRP siano impiegate per la realizzazione di costruzioni di calcestruzzo armato a carattere provvisorio (con vita utile non superiore ad un anno), è consentito di adottare per il fattore di conversione ambientale il valore  $\eta_a = 1$ .

Nel calcolo non si considerano le armature compresse, come da indicazioni CNR. Le caratteristiche della barra utilizzata sono riportate sotto.

Le verifiche nelle zone armate con barre in acciaio verranno condotte come in precedenza.

Diametro barra in VTR	Area barra (mm <sup>2</sup> )	Resistenza a trazione (MPa)	Modulo di elasticità (GPa)	Deformazione a trazione
φ26	538	550	40	0.0138

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00 <span style="float: right;">Foglio 41 di 202</span>

$$f_d = \eta_1 \cdot \eta_a \frac{f_k}{\gamma} = 1 \cdot 0.7 \frac{550}{1.5} = 256.7 \text{ MPa}$$

$$\varepsilon_{fd} = 0.9 \cdot \eta_a \frac{\varepsilon_{fk}}{\gamma} = 0.9 \cdot 0.7 \frac{0.0138}{1.5} = 0.5796\%$$

Il momento massimo nella sezione 1 viene raggiunto nella zona armata in VTR ed è pari a 760 KNm/m. Il copriferro netto dalla staffa è pari a 7.0 cm.

	M (kNm)	N (kN)	As	M <sub>rd</sub> (Mpa)
Sezione 1	2700	250	21+21φ26 VTR	4225

La verifica alle tensioni tangenziale conduce:

B	H	d	V	τ	σ <sub>staffe</sub>
(mm)	(mm)	(mm)	(kN)	(MPa)	(MPa)
2180	1000	900	1250	0,71	128

Nella zona di taglio massimo è necessario armare a taglio. Considerando un infittimento delle staffe a passo 10cm, che sono minimo 3 staffe a due braccia a passo 30cm, la tensione nell'acciaio è minima e ammissibile.

Le gabbie in acciaio risultano le medesime impiegate nel calcolo della sezione 1, verificate per sollecitazioni flessionali maggiori di quelle raggiunte nel diaframma frontale al di fuori del tratto armato in VTR, risultando quindi verificate.

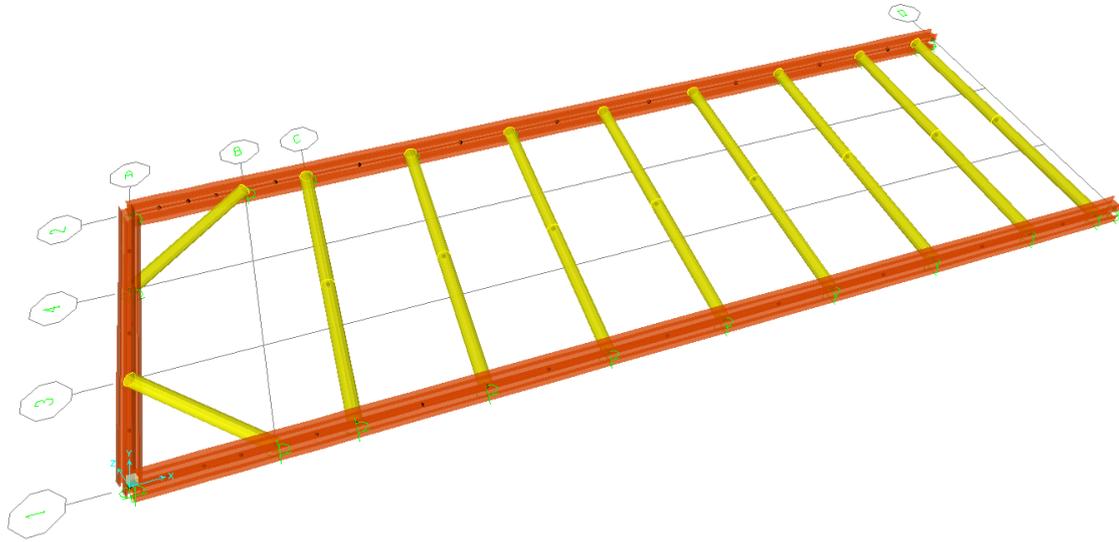
#### 7.4. Verifica del sistema di puntoni

Una volta noti gli sforzi nei puntoni, ottenuti dal programma PARATIE, è possibile verificare il profilato metallico in acciaio e la trave di ripartizione. Per le zone dove si utilizzeranno puntoni inclinati (zone di testa binario dispari e zone di taglio fresa binario pari) sono stati realizzati dei modelli numerici mediante il programma di calcolo SAP 2000.

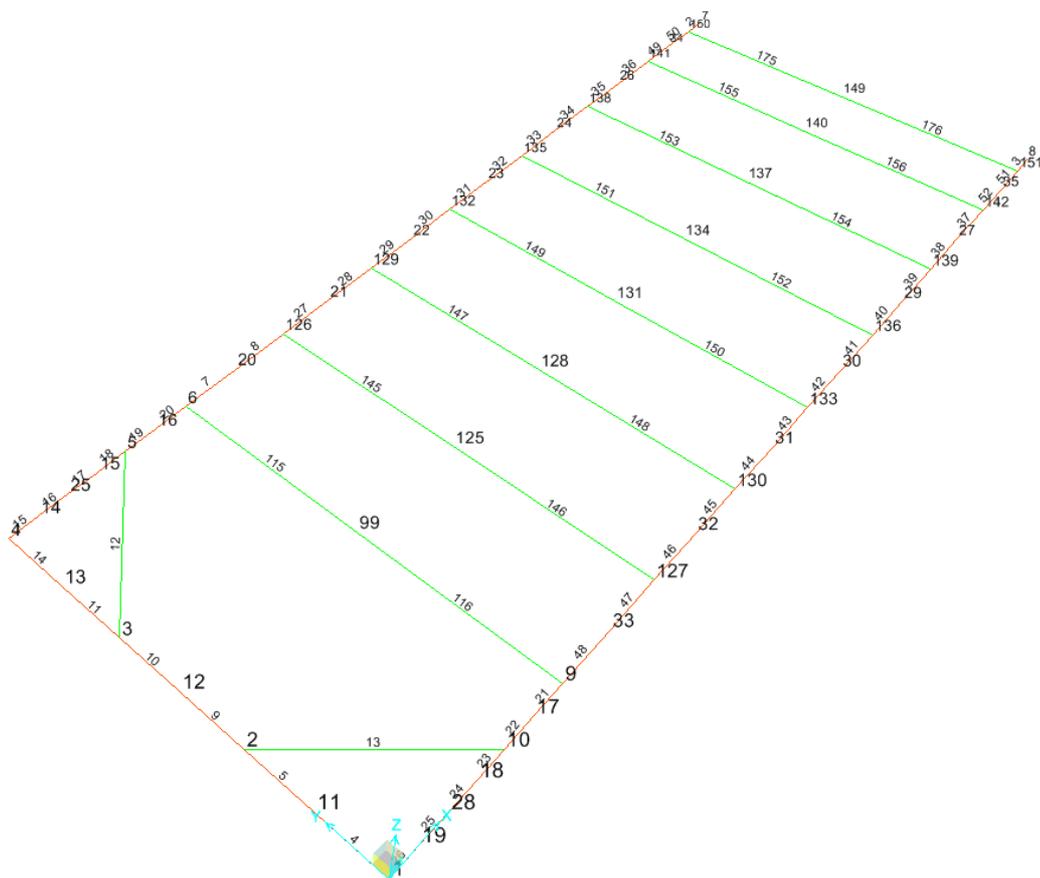
Le verifiche strutturali dei profilati in acciaio seguiranno le indicazioni della CNR 10011.

Dalle analisi PARATIE si è ottenuto un carico massimo di circa 531 kN/m nei diaframmi laterali e di 513 kN/m nei diaframmi frontali. Nel calcolo si adotta un carico di 550kN/m laterale e di 515 kN/m frontale. Come anticipato si utilizzeranno puntoni in acciaio S275 di diametro 406.4mm, spessore 16mm e passo 3.5 m, collegati da 2HEB400.

Per la valutazione delle sollecitazioni è stato realizzato una semplice modellazione a telaio piano impiegando il programma di calcolo SAP 2000.



**Figura 7-1. modello dei contrasti provvisori**



**Figura 7-2. Numero nodi e aste (57nodi e 66 aste)**

Le estremità dei puntoni sono state svincolate a momento. È stata considerata un' unica combinazione di carico che considera agente sulla trave il carico ripartito sopra indicato oltre ad un carico accidentale pari a 1 KN/m agente sui puntoni. Nel seguito si riportano le sollecitazioni ottenute sulle travi di ripartizione e sui puntoni.

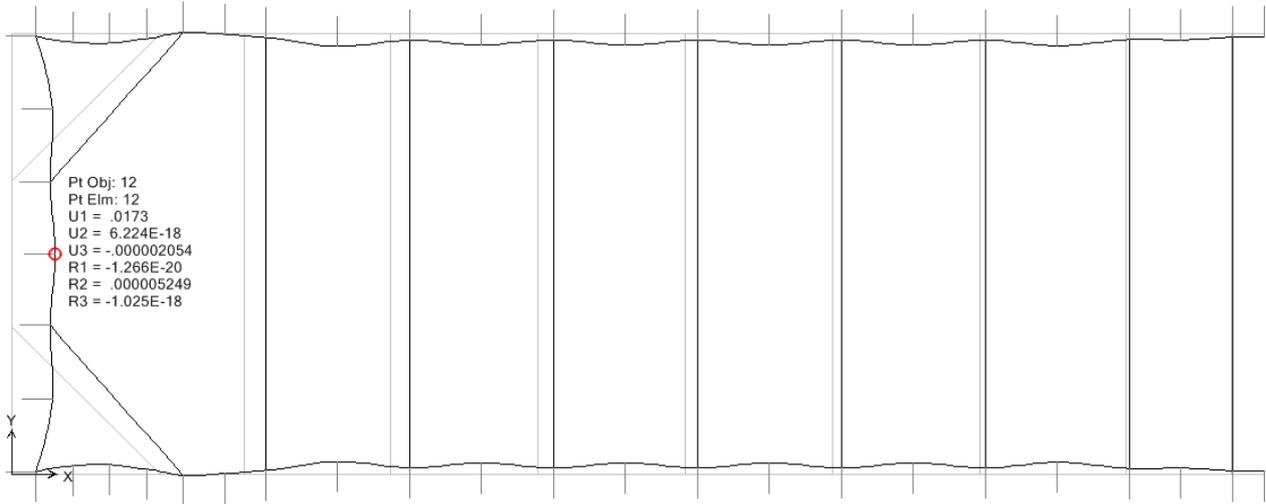


Figura 7-3. Deformata

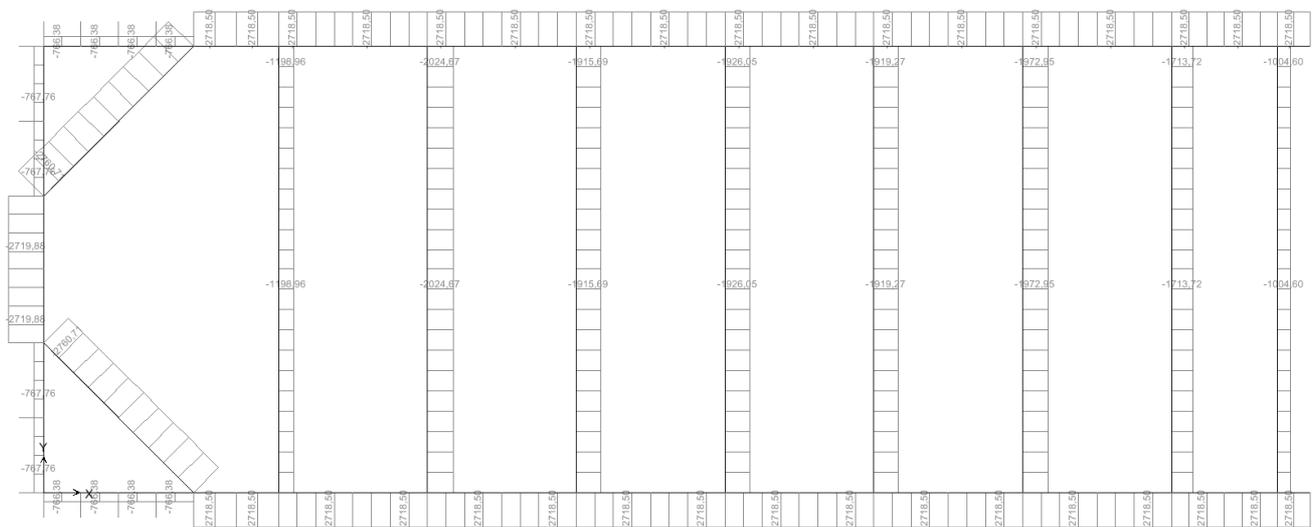
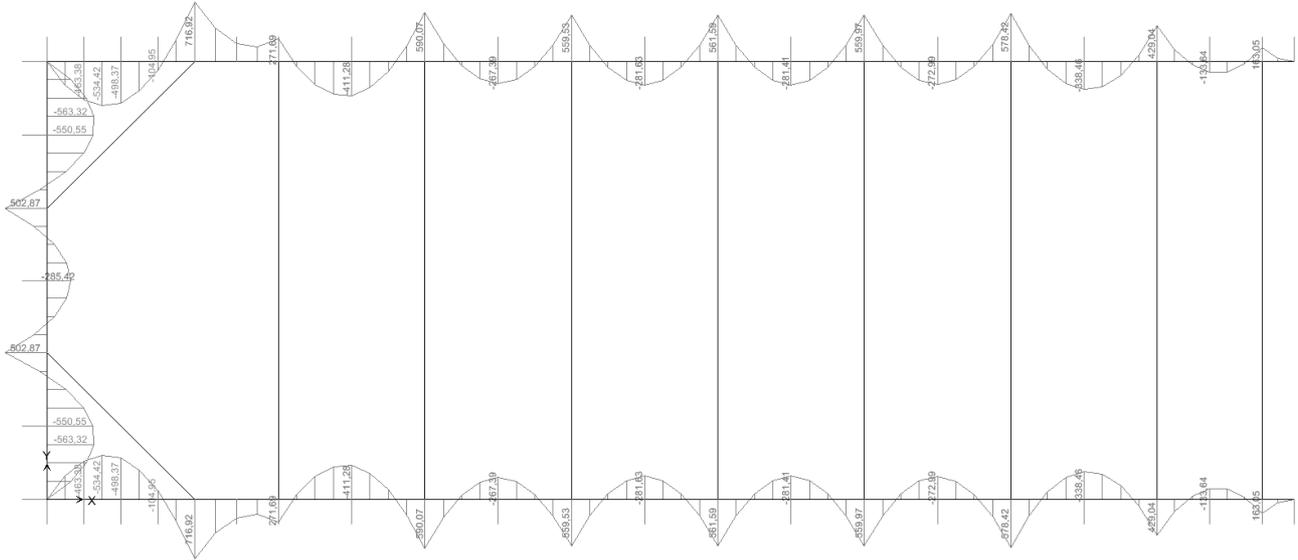
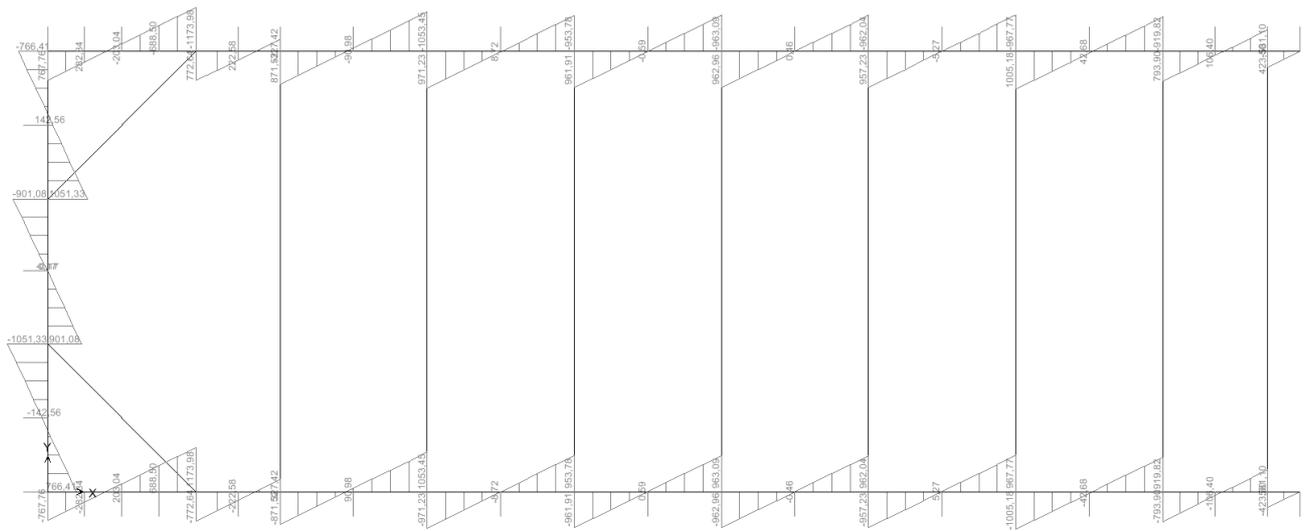


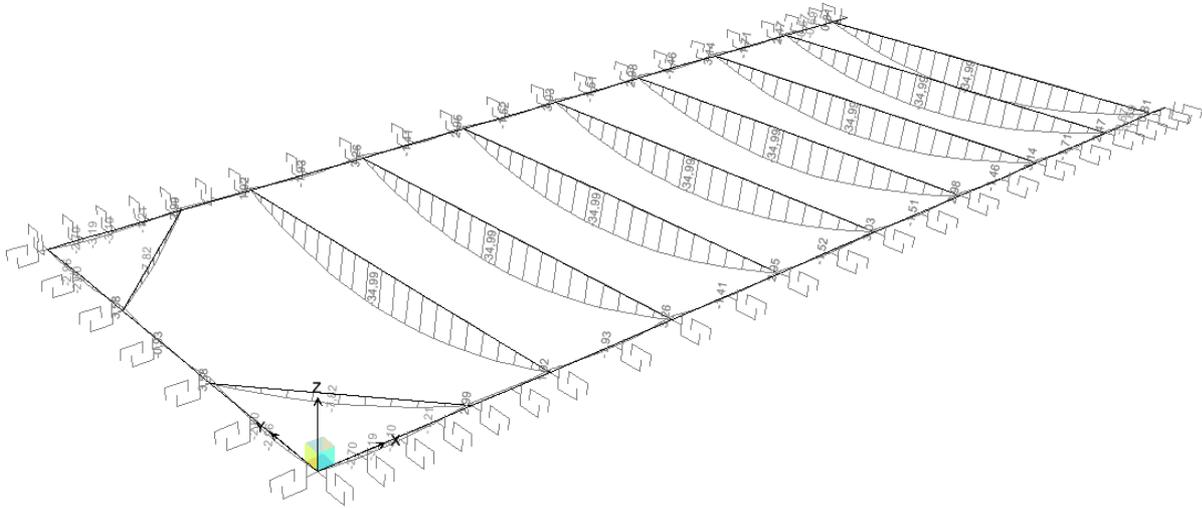
Figura 7-4. Azione assiale



**Figura 7-5. Momento – travi di ripartizione**



**Figura 7-6. Taglio – travi di ripartizione**



**Figura 7-7. Momento – puntone**

La lunghezza totale del puntone diagonale è circa pari a 5.0 m. Pertanto la verifica conduce:

**Geometria del puntone**

lunghezza	L	5,00	[m]
diametro esterno	d	406,4	[mm]
spessore	t	16,0	[mm]
area della sezione	A	196,2	[cm <sup>2</sup> ]
momento d'inerzia	I	37449	[cm <sup>4</sup> ]
modulo elastico a flessione	W <sub>et</sub>	1843	[cm <sup>3</sup> ]

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00 <span style="float: right;">Foglio 46 di 202</span>

<b>Azioni di calcolo</b>
--------------------------

Area di influenza del puntone	p	1,0	[m]
sforzo normale massimo	N <sub>Ed</sub>	2760	[kN]
momento agente nella sezione di verifica	M <sub>Ed</sub>	10,0	[kNm]

<b>Verifica di resistenza T.A. (D.M. '96)</b>
---

Sforzo di progetto	N <sub>Ed</sub>	2760	[kN]
Tensione massima raggiunta	σ	141	[m]

<b>Verifica all'instabilità dell'asta compressa T.A. (D.M. '96)</b>
---

tipologia acciaio	Fe 430		
tipo di vincolo	appoggio-appoggio		
coefficiente β	β	1	[-]
Lunghezza libera di inflessione	L <sub>0</sub>	5	m
raggio di inerzia	ρ	13,81	cm
snellezza λ=L <sub>0</sub> /ρ	λ	36,2	[-]
coefficiente ω	ω	1,05	[-]
N <sub>cr</sub>	N <sub>cr</sub>	31047	[kN]
tensione di verifica $\sigma = \omega \frac{N}{A}$	σ	148	[MPa]
tensione di verifica $\sigma = \omega \frac{N}{A} + \frac{M}{W \left(1 - \nu \frac{N}{N_{cr}}\right)}$	σ	154	[MPa]

Per quanto riguarda i puntoni perpendicolari ai diaframmi (L=10.5m) la verifica risulta la seguente:

<b>Geometria del puntone</b>
------------------------------

lunghezza	L	11,00	[m]
diametro esterno	d	406,4	[mm]
spessore	t	16,0	[mm]
area della sezione	A	196,2	[cm <sup>2</sup> ]
momento d'inerzia	I	37449	[cm <sup>4</sup> ]
modulo elastico a flessione	W <sub>el</sub>	1843	[cm <sup>3</sup> ]

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
A3010XDCVROGA410X001D00		Foglio 47 di 202

**Azioni di calcolo**

Area di influenza del puntone	p	1,0	[m]
sforzo normale massimo	N <sub>Ed</sub>	2050	[kN]
momento agente nella sezione di verifica	M <sub>Ed</sub>	35,0	[kNm]

**Verifica di resistenza T.A. (D.M. '96)**

Sforzo di progetto	N <sub>Ed</sub>	2050	[kN]
Tensione massima raggiunta	σ	104	[m]

**Verifica all'instabilità dell'asta compressa T.A. (D.M. '96)**

tipologia acciaio	Fe 430		
tipo di vincolo	appoggio-appoggio		
coefficiente β	β	1	[-]
Lunghezza libera di inflessione	L <sub>0</sub>	11	m
raggio di inerzia	ρ	13,81	cm
snellezza λ = L <sub>0</sub> /ρ	λ	79,6	[-]
coefficiente ω	ω	1,38	[-]
N <sub>cr</sub>	N <sub>cr</sub>	6415	[kN]
tensione di verifica $\sigma = \omega \frac{N}{A}$	σ	144	[MPa]
tensione di verifica $\sigma = \omega \frac{N}{A} + \frac{M}{W \left(1 - \nu \frac{N}{N_{cr}}\right)}$	σ	181	[MPa]

Sulla trave di ripartizione agiscono sforzo normale, momento e taglio: la verifica è condotta come segue. Si ricorda che la trave di ripartizione è composta da due profili affiancati, pertanto per la verifica di un profilo si considererà la metà delle sollecitazioni mostrate in figura.

**VERIFICA TRAVE DI RIPARTIZIONE**

Profilo adottato	HE 400 B
Numero profili	2
lunghezza di calcolo	3500 mm
Sforzo normale	1360 kN
Momento flettente	210 kNm
Taglio	425 kN
β	0,7 kN
lunghezza libera di inflessione	2450 mm
raggio d'inerzia	74 mm
snellezza λ	33,1081
coefficiente ω	1,04
N <sub>cr</sub>	17958 kN
Area resistente a taglio A <sub>v</sub>	7000 mm <sup>2</sup>

σ <sub>id</sub>	186,19 MPa
-----------------	------------

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00 <span style="float: right;">Foglio 48 di 202</span>

La trave è stata verificata con i valori relativi alla combinazione più gravosa di M,N e T nella trave più lunga (3.50m), tenendo in conto gli spessori in gioco anche del puntone sulla trave. La verifica risulta vicino ai valori ammissibili, ma vanno ovviamente tenute in conto le ipotesi cautelative che sono alla base del calcolo dei diaframmi.

Per quanto riguarda le sezioni standard, ovvero il tratto in cui le misure interne da rispettare minime per la galleria artificiale sono pari a 6.30 m (distanza interna tra i diaframmi pari a 7.90 m), il passo adottato dei puntoni è pari a 4 m. Sebbene non venga presentata in questa fase progettuale l'analisi effettuata sui diaframmi di tale sezione, si riporta il calcolo del puntone pressoinflesso considerando cautelativamente il carico a metro lineare dell'analisi 1 riportata in relazione e il momento che si genera in mezzeria considerando il peso proprio dell'elemento e un carico accidentale pari a 1 kPa.

La verifica presentata nelle tabelle sottostanti risulta verificata.

**VERIFICA ASTA COMPRESSA (Sezione standard)**

**Azioni di calcolo**

<i>Area di influenza del puntone</i>	p	4,0	[m]
<i>sforzo normale massimo</i>	N <sub>Ed</sub>	550	[kN/m]
<i>momento agente nella sezione di verifica</i>	M <sub>Ed</sub>	10,0	[kNm/m]

**Geometria del puntone**

<i>lunghezza</i>	L	7,90	[m]
<i>diametro esterno</i>	d	406,4	[mm]
<i>spessore</i>	t	16,0	[mm]
<i>area della sezione</i>	A	196,2	[cm <sup>2</sup> ]
<i>momento d'inerzia</i>	I	37449	[cm <sup>4</sup> ]
<i>modulo elastico a flessione</i>	W <sub>el</sub>	1843	[cm <sup>3</sup> ]



**Verifica all'instabilità dell'asta compressa T.A. (D.M. '96)**

tipologia acciaio	Fe 430		
tipo di vincolo	appoggio-appoggio		
coefficiente $\beta$	$\beta$	1	[-]
Lunghezza libera di inflessione	$L_0$	7,9	m
raggio di inerzia	$\rho$	13,81	cm
snellezza $\lambda=L_0/\rho$	$\lambda$	57,2	[-]
coefficiente $\omega$	$\omega$	1,17	[-]
Ncr	Ncr	12437	[kN]
tensione di verifica $\sigma = \omega \frac{N}{A}$	$\sigma$	131	[MPa]
tensione di verifica $\sigma = \omega \frac{N}{A} + \frac{M}{W \left( 1 - \nu \frac{N}{N_{cr}} \right)}$	$\sigma$	139	[MPa]

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	A3010XDCVROGA410X001D00 <table border="1" data-bbox="1420 235 1546 318"> <tr> <td>Foglio 50 di 202</td> </tr> </table>	Foglio 50 di 202
Foglio 50 di 202		

## 8. CALCOLO E VERIFICA STRUTTURE INTERNE

### 8.1. Sezioni di calcolo

Per la verifica delle strutture interne della galleria artificiale è stata modellata la seguente sezione di calcolo, rappresentativa delle peggiori condizioni delle strutture interne.

In particolare la sezione 1 è riferita al primo tratto realizzato mediante metodo Milano, nella zona in cui lo scatolare presenta la massima larghezza interna (circa 9.4m). Il calcolo viene effettuato nella condizione di massima altezza della struttura stessa.

### 8.2. Verifiche sezionali c.a.

La verifica a fessurazione è stata svolta secondo il D.M.L.P. 09/07/96. Per le caratteristiche del calcestruzzo si faccia riferimento al capitolo 3 "MATERIALI IMPIEGATI".

Secondo tale normativa, in funzione della classe di esposizione (ambiente poco aggressivo), si ritengono accettabili aperture fessurative minori di 0.2 mm. In questo caso poichè il copriferro minimo è pari a 5 cm > 1.5\*c<sub>min</sub> è ammesso un aumento del limite di apertura delle fessure. Il limite di apertura w<sub>k</sub> sarà pari a

$$0.2 * 1.5 = 0.3 \text{ mm.}$$

Si considera quindi:

$$M_f \text{ II} = W_i * f_{cfm}$$

dove

$$f_{cfm} = 1.2 * 0.27 (Rck)^{2/3} \quad (\text{N/mm}^2)$$

L'apertura delle fessure vale:

$$w_k = 1.7 * w_m = 1.7 * s_{rm} * \epsilon_{sm}$$

dove:

$$s_{rm} = 2(c+s/10) + k_2 k_3 \Phi / \rho_r$$

$$\epsilon_{sm} = \sigma_s / E_s (1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2)$$

per la sezione in esame si ha:

c =                      copriferro netto armatura tesa

s                         interasse tra i ferri

k<sub>2</sub> = 0.4                per barre ad aderenza migliorata

k<sub>3</sub> = 0.125            per diagramma delle s triangolare, dovuto a flessione o pressoflessione

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	A3010XDCVROGA410X001D00 <table border="1" data-bbox="1420 235 1532 313" style="float: right;"> <tr> <td>Foglio 51 di 202</td> </tr> </table>	Foglio 51 di 202
Foglio 51 di 202		

$\Phi$	di diametro delle barre
$\rho_r =$	$A_s/A_{c\text{ eff}}$
$\sigma_s =$	tensione dell'acciaio calcolata nella sezione fessurata per la combinazione di azioni considerata
$\sigma_{sr} =$	tensione dell'acciaio calcolata nella sezione fessurata per la sollecitazione corrispondente al raggiungimento della resistenza a trazione $f_{ctm}$ nella fibra di calcestruzzo più sollecitata nella sezione interamente reagente.
$\beta_1 = 1$	per barre ad aderenza migliorata
$\beta_2 = 0.5$	nel caso di azioni di lunga durata o ripetute.

Le verifiche di taglio vengono svolte in corrispondenza di tutte le aste con le quali si è discretizzata la struttura. Le tensioni tangenziali sono calcolate come:

$$\tau = \frac{T}{0,9 \cdot b \cdot d}$$

con:

T = taglio agente sulla sezione;

b = larghezza della sezione (1 m)

d = altezza utile della sezione

Qualora tale valore sia inferiore alla  $\tau_{c0}$  non sarà necessario provvedere apposita armatura a taglio.

### 8.3. Modello di calcolo – Sezione 1

Per la valutazione delle sollecitazioni per il dimensionamento della galleria artificiale nel tratto del “metodo Milano” è stato realizzato un primo modello con il programma di calcolo SAP2000.

La spinta delle terre e la spinta sismica saranno assorbite dai diaframmi. Le azioni assiali di compressione trasferite dai diaframmi agli orizzontamenti delle strutture interne (solettone di fondo e copertura) verranno trascurate a favore di sicurezza, verificando tali elementi come se unicamente soggetti a flessione.

Il modello che si va a descrivere considera: la copertura caricata dal terreno di ricoprimento, le contropareti caricate dalla spinta idrostatica e il solettone di fondazione sottoposto alla sottospinta della falda. Verrà inoltre inserita la possibilità di un carico accidentale agente sulla copertura pari a 20KPa. Le contropareti sono state svincolate nella sezione di attacco con la copertura mediante bielle non reagenti a trazione: ciò perché i due elementi verranno gettati in tempi differenti e tale accorgimento riesce a rappresentare correttamente il vincolo reale, che altrimenti risulterebbe di perfetta continuità. Lo spessore delle bielle interne/esterne della controparete è pari rispettivamente a 5 e 10cm, ovvero l'area di influenza di ognuna di esse.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00 <span style="float: right;">Foglio 52 di 202</span>

Per simulare l'interazione tra solettone di fondazione e terreno sono state inserite sul modello di calcolo delle molle reagenti solo a compressione con rigidezza  $k$  calcolata con la formula di Bowles.

Ai fini del calcolo si considera una rigidezza  $k$  pari a  $5000 \text{ kN/m}^3$

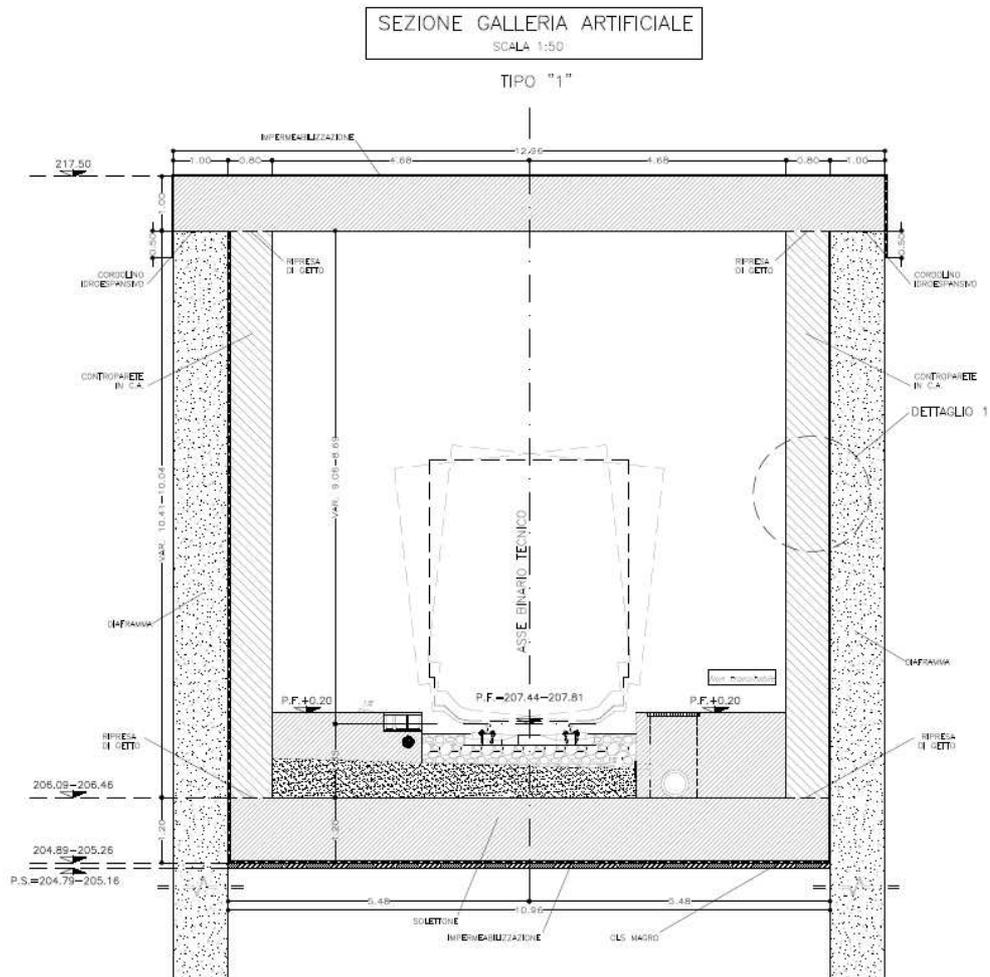
Il modello realizzato con elementi quadrangolari di spessore 10cm ricostruisce la reale geometria dello scatolare: si è inoltre inserito un vincolo alla traslazione verticale sulla copertura in corrispondenza dell'asse del diaframma.

Elemento	Spessore (m)
Copertura	1.0
Controparete	0.80
Fondazione	1.20

Gli spessori in gioco sono tali da contrastare la sottospinta idraulica; la verifica al galleggiamento è soddisfatta considerando il contrasto offerto dai diaframmi e non il ricoprimento in fase finale.

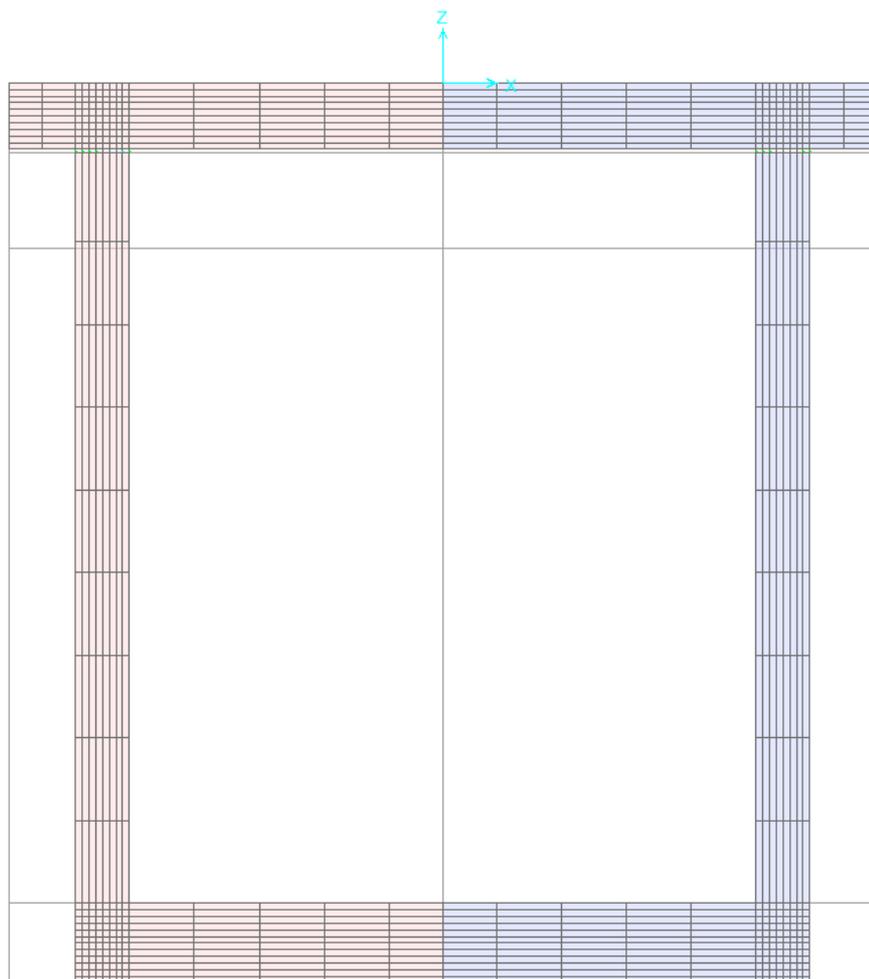
La spinta delle terre e la spinta sismica saranno assorbite dai diaframmi. Le azioni assiali di compressione trasferite dai diaframmi agli orizzontamenti delle strutture interne (solettone di fondo e copertura) verranno trascurate a favore di sicurezza, verificando tali elementi come se unicamente soggetti a flessione.

La falda, in coerenza con quanto fatto nel calcolo dei diaframmi, dovrebbe essere posta alla testa della copertura, tuttavia, coerentemente con i livelli massimi riscontrati nella tratta e gli effetti attesi a lungo termine (cfr. §5.1), si ritiene corretto porre la falda a 11.0m dal piano di scavo.

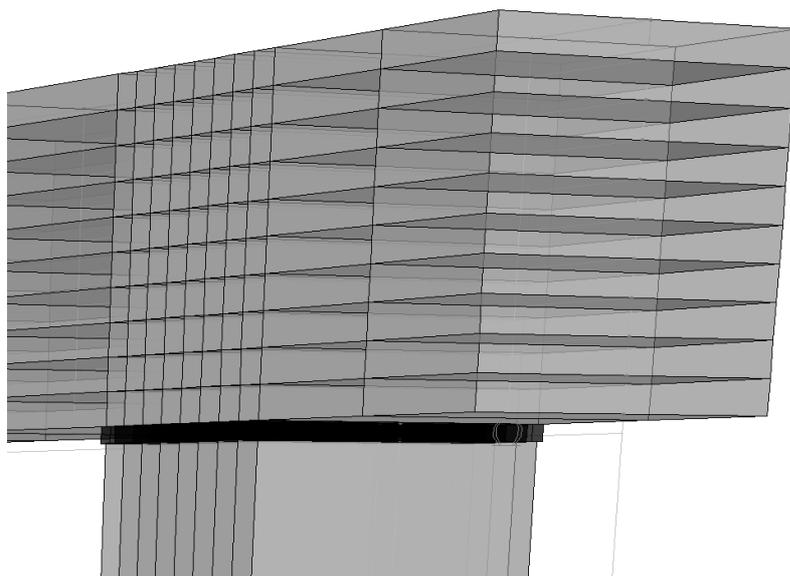


**Figura 8-1. Stralcio della carpenteria della sezione scatolare analizzata**

Per le verifiche strutturali delle contropareti si considera una sezione di 0.7m per tenere in conto dei problemi di verticalità legati alla realizzazione dei diaframmi.



**Figura 8-2: Geometria del modello di calcolo**



**Figura 8-3: particolare in corrispondenza del nodo copertura-contropareti**

### 8.3.1. Carichi applicati

#### Carichi verticali

Sul modello, oltre al peso proprio degli elementi, valutato direttamente dal programma di calcolo, agirà sulla soletta di copertura un carico ripartito per simulare la presenza di uno strato di terreno di ricoprimento dello spessore di 1.0 m. Il carico sarà pari a 20 kN/m.

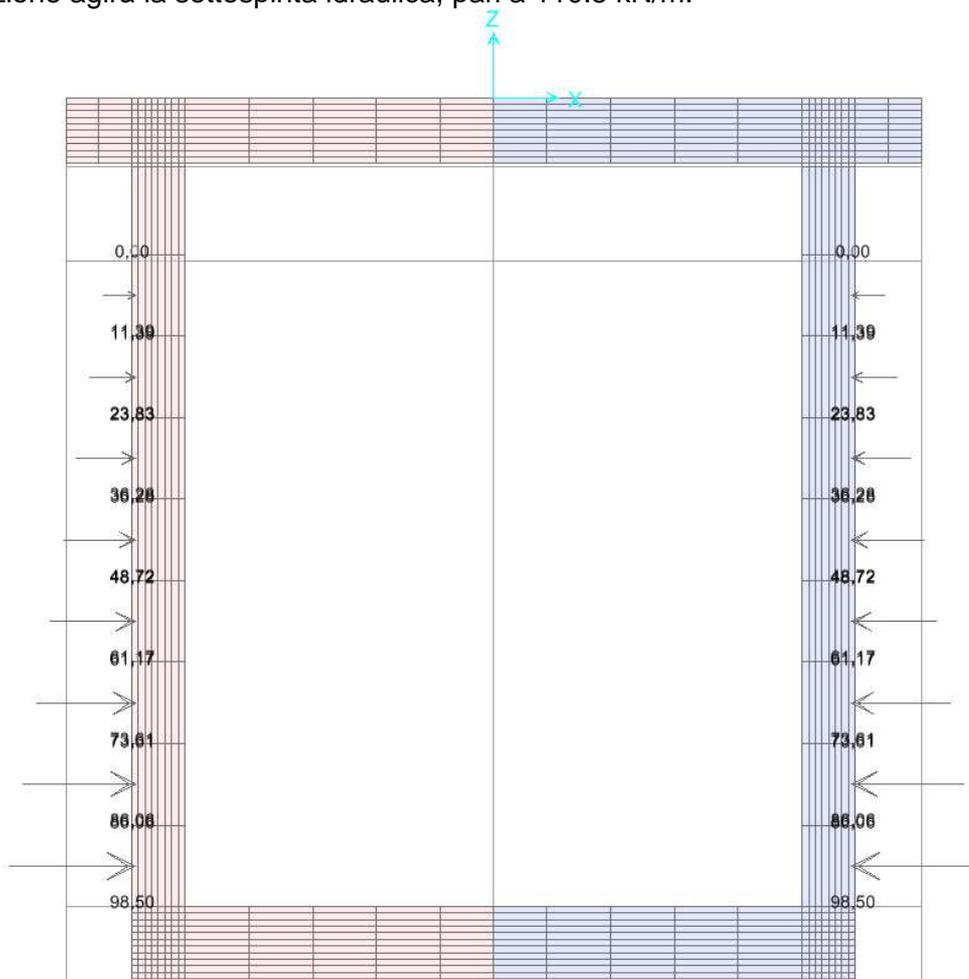
#### Carichi accidentali

Sulla soletta di copertura è presente un carico accidentale pari a 20 kN/m.

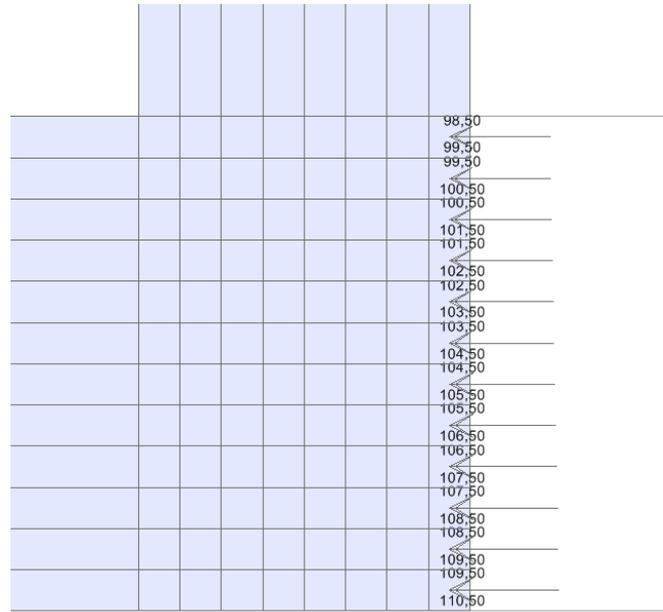
#### Carico idrico

La quota di falda massima è posta a circa 1m dall'estradosso solettone di copertura. In fase definitiva si simula la presenza di una distribuzione idrostatica delle spinte agente sulle contropareti e sull'estradosso del solettone.

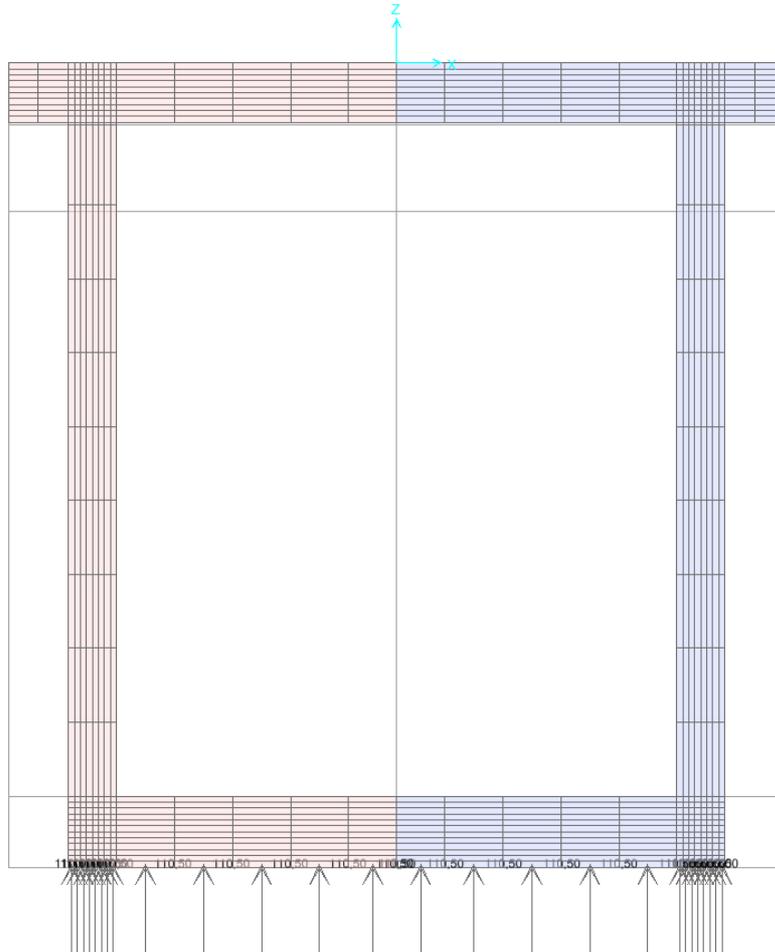
Sulla fondazione agirà la sottospinta idraulica, pari a 110.5 kN/m.



**Figura 8-4: Azione della falda sulle contropareti**



**Figura 8-5: Azione della falda idrostatica sull'estradosso del solettone**



**Figura 8-6: Sottospinta idraulica**

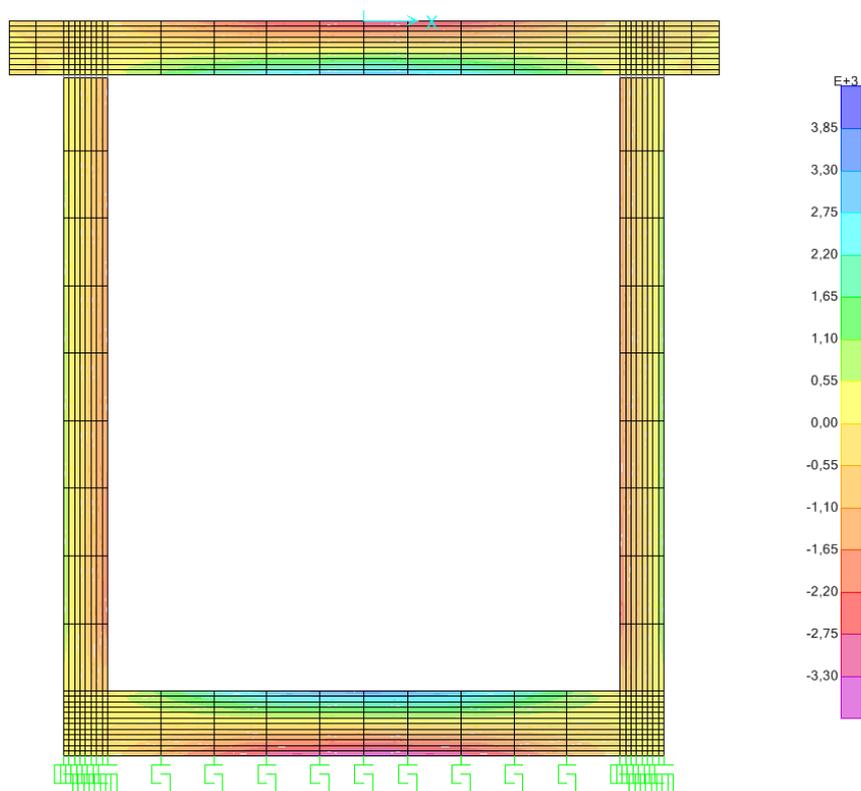
### Combinazioni di carico

Sono state prese in considerazione tre combinazioni di carico sotto descritte

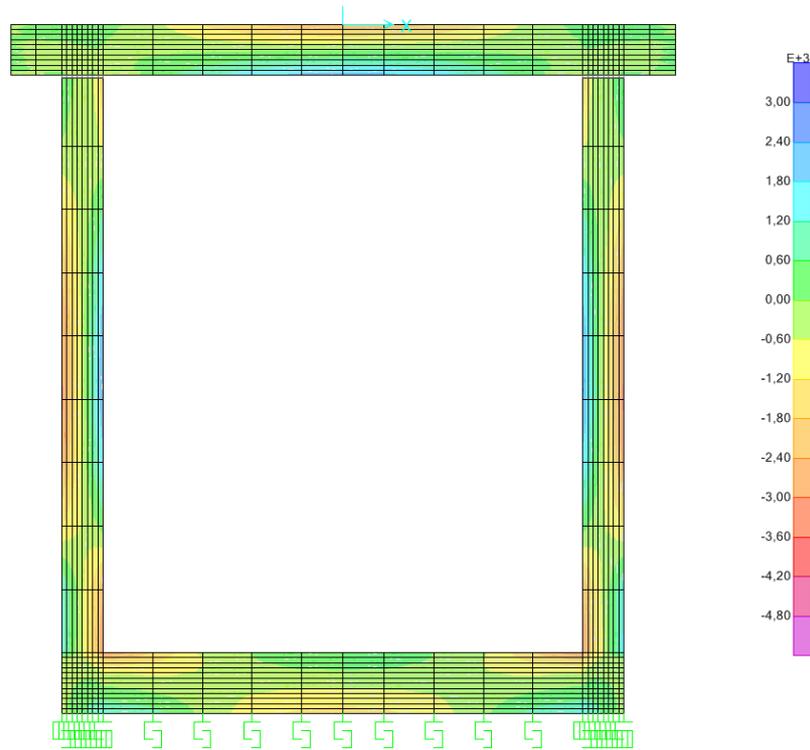
- “STATIC” combina il carico da peso proprio, il carico del ricoprimento e la sottospinta.
- “STATIC - 1” si somma ai carichi agenti in “STATIC” la distribuzione idrostatica delle spinte laterali, ipotizzando l’avvenuta risalita della falda tra diaframmi e contropareti
- “STATIC - 2” si somma il carico accidentale ai carichi agenti in “STATIC-1”

### 8.3.2. Risultati delle analisi

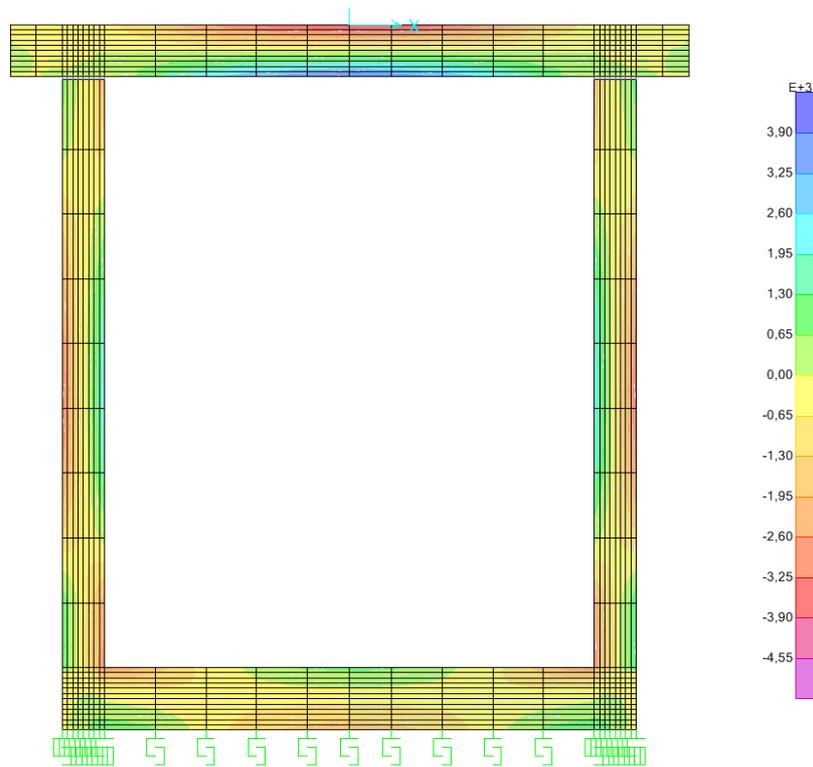
Di seguito si mostra l’andamento tensionale ottenuto dalle combinazioni di carico considerate ed infine i valori di sollecitazione ottenuti dalle “section cut” (integrazione delle tensioni nell’elemento) effettuate nei punti più critici del modello di calcolo, con i quali si procederà al dimensionamento delle armature.



**Figura 8-7: tensioni in direzione assiale (“STATIC”)**



**Figura 8-8: tensioni in direzione assiale ("STATIC-1")**



**Figura 8-9: tensioni in direzione assiale ("STATIC-2")**

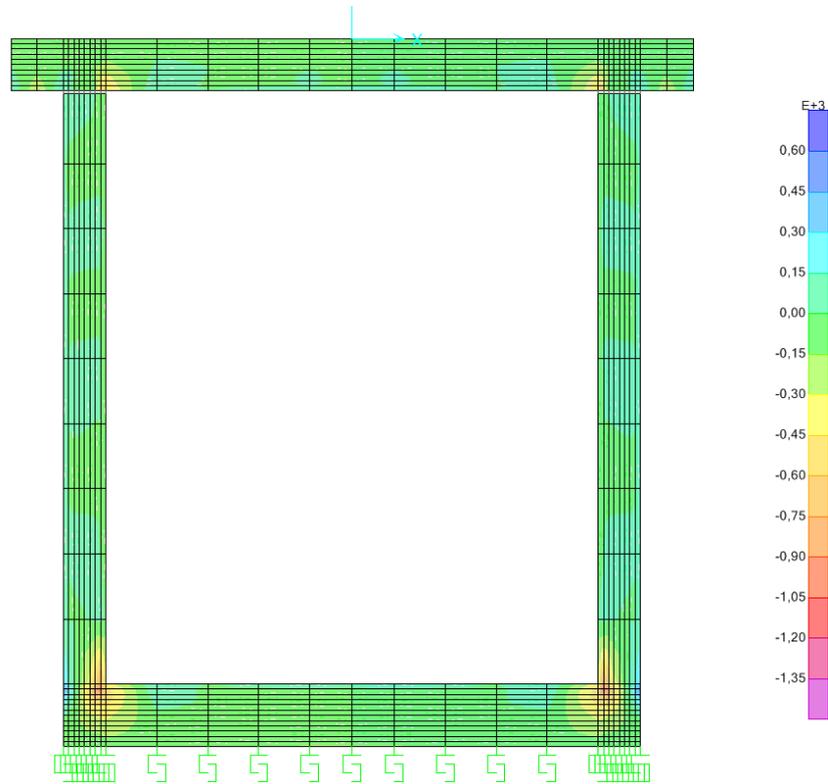


Figura 8-10: tensioni in direzione tangenziale (“STATIC”)

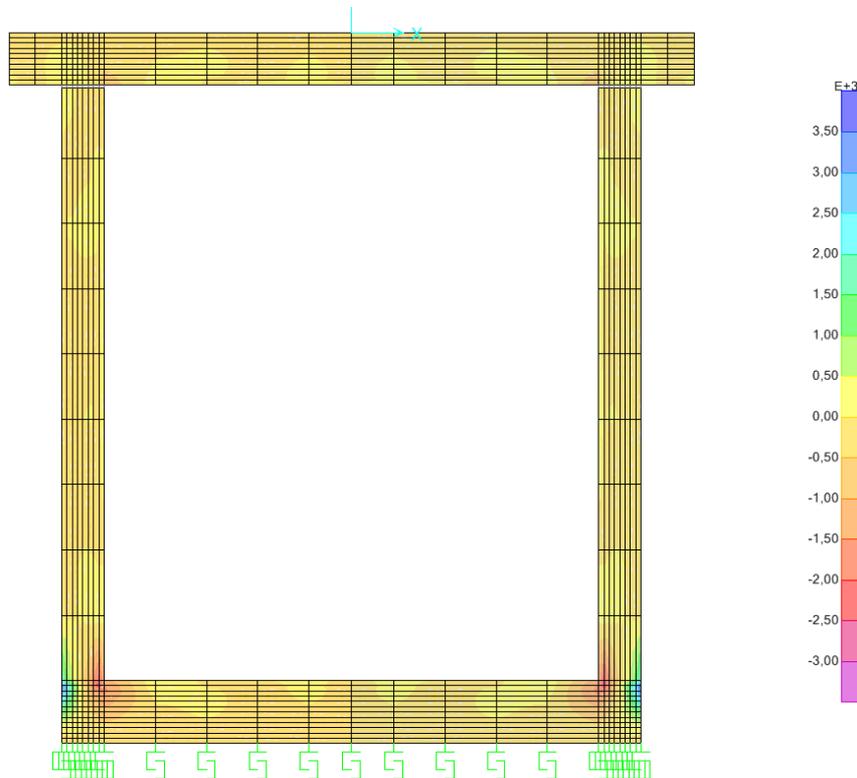


Figura 8-11: tensioni in direzione tangenziale (“STATIC-1”)

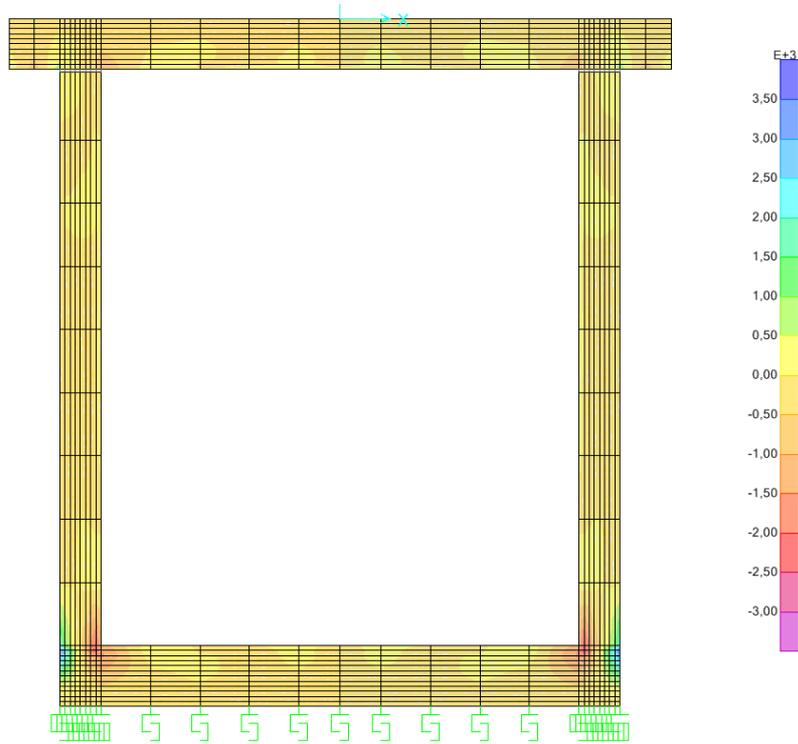


Figura 8-12: tensioni in direzione tangenziale (“STATIC-2”)

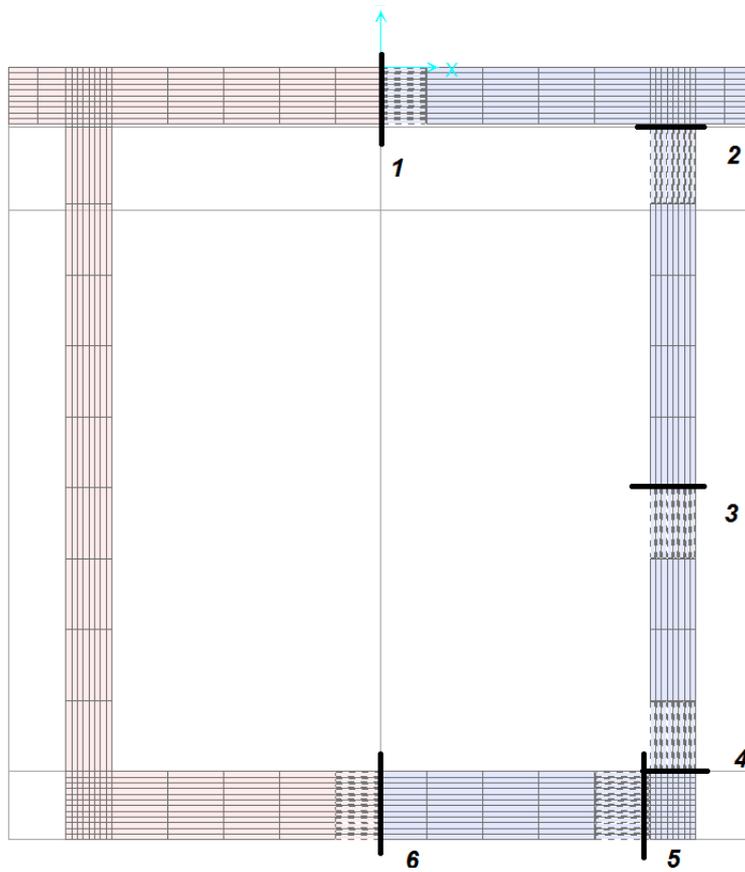


Figura 8-13: Posizione delle section cut effettuate

TABLE: Section Cut Forces - Design						
SectionCut	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	M3
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN-m
SCUT1_	STATIC	NonStatic	Max	-5,511	2,217E-11	-513,0944
SCUT2_	STATIC	NonStatic	Max	-217,656	-5,511	-93,9305
SCUT3_	STATIC	NonStatic	Max	-344,1	-5,511	-128,7754
SCUT4_	STATIC	NonStatic	Max	-443,656	-5,511	-156,2104
SCUT5_	STATIC	NonStatic	Max	-5,511	-376,74	8,7469
SCUT6_	STATIC	NonStatic	Max	-5,511	-3,881E-10	-872,8247
SCUT7	STATIC	NonStatic	Max	5,511	210,6	20,2904
SCUT1_	STATIC-1	NonStatic	Max	106,917	2,158E-10	-368,0741
SCUT2_	STATIC-1	NonStatic	Max	-226,113	106,917	-169,504
SCUT3_	STATIC-1	NonStatic	Max	-352,557	-12,377	310,9612
SCUT4_	STATIC-1	NonStatic	Max	-452,113	-378,797	-559,8423
SCUT5_	STATIC-1	NonStatic	Max	-504,197	-384,312	631,4086
SCUT6_	STATIC-1	NonStatic	Max	-504,197	0,427	-267,0464
SCUT7	STATIC-1	NonStatic	Max	-106,917	210,6	-124,7299
SCUT1_	STATIC-2	NonStatic	Max	111,447	4,72E-11	-668,8043
SCUT2_	STATIC-2	NonStatic	Max	-239,589	111,447	-209,2585
SCUT3_	STATIC-2	NonStatic	Max	-366,033	-7,847	299,8438
SCUT4_	STATIC-2	NonStatic	Max	-465,589	-374,267	-548,4125
SCUT5_	STATIC-2	NonStatic	Max	-499,667	-394,195	612,7847
SCUT6_	STATIC-2	NonStatic	Max	-499,667	1,31	-310,8304

### 8.3.3. Verifiche strutturali

Si mostrano le verifiche strutturali per gli elementi dello scatolare. Il copriferro netto dal bordo del ferro più esterno è pari a 5 cm. Per le verifiche strutturali delle contropareti si considera una sezione di 0.7m per tenere in conto dei problemi di verticalità legati alla realizzazione dei diaframmi.

#### Copertura

Per il solettone di copertura, oltre a considerare il momento massimo in campata si considera anche un momento di incastro, derivante dal modello PARATIE, applicato sul nodo, esso è pari a 600 kNm (vedi verifica sezione 1 - verifiche strutturali diaframmi). Quest'ultimo agirà solo sulla copertura e non sulle contropareti.

Di seguito si riportano le verifiche: con  $A_s$  si è indicata l'armatura tesa mentre con  $A'_s$  quella compressa.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	A3010XDCVROGA410X001D00	Foglio 62 di 202
--	--	-------------------------	------------------------

	M (kNm)	N (kN)	As	A's	$\sigma_s$ (Mpa)	$\sigma_c$ (Mpa)	w (mm)
Campata	668	0	10 $\phi$ 26	10 $\phi$ 26	150.8	-4.2	0.193
incastro	600	0	10 $\phi$ 26	5 $\phi$ 26	136.6	-4.2	0.173

Le verifiche a flessione sono quindi soddisfatte.

Il taglio massimo è pari a 304 kN ottenuto nella combinazione "STATIC 2" in corrispondenza dell'incastro. La verifica alle tensioni tangenziale conduce:

B (mm)	H (mm)	V (kN)	$\tau$ (MPa)
1000	1000	304	0.37

Come si nota la  $\tau$  di calcolo risulta sempre inferiore alla  $\tau_{c0}$  per cui non è necessario inserire un'apposita armatura a taglio per superare la verifica tensionale.

Per la copertura si considera un'incidenza pari a 130 kg/m<sup>3</sup>, considerando un'armatura composta da  $\phi$ 26/20 in estradosso con integrativi per il 50%  $\phi$ 26/20 in appoggio e  $\phi$ 26/10 in intradosso; armatura corrente  $\phi$ 20/30.

### Contropareti

Di seguito si riportano le verifiche: con  $A_s$  si è indicata l'armatura tesa mentre con  $A'_s$  quella compressa.

	M (kNm)	N (kN)	As	A's	$\sigma_s$ (Mpa)	$\sigma_c$ (Mpa)	w (mm)
Campata	311	353	10 $\phi$ 24	5 $\phi$ 24	90.8	-4.75	-
Incastro	560	420	10 $\phi$ 24	5 $\phi$ 24	183.7	-8.4	0.24

Il taglio massimo è pari a 379 kN in corrispondenza dell'incastro con il solettone di fondo. Nella zona di taglio massimo sono disposti spilli  $\phi$  16 20 x 20. La verifica alle tensioni tangenziale conduce:

B (mm)	H (mm)	V (kN)	$\tau$ (MPa)	$\sigma_{staffe}$ (MPa)
1000	700	379	0.68	134.7

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00 <span style="float: right;">Foglio 63 di 202</span>

Nel resto dell'elemento la  $\tau$  di calcolo risulta sempre inferiore alla  $\tau_{c0}$  per cui non è necessario inserire un'apposita armatura a taglio per superare la verifica tensionale.

Per la controparete si considera un'incidenza pari a  $130 \text{ kg/m}^3$ , considerando un'armatura composta da  $\phi 24/20$  in estradosso con integrativi per il 30%  $\phi 24/20$  e  $\phi 24/20$  in intradosso con integrativi  $\phi 24/20$  per il 70% dello sviluppo dell'elemento; armatura corrente  $\phi 16/20$ .

### Solettone di fondo

Di seguito si riportano le verifiche: con  $A_s$  si è indicata l'armatura tesa mentre con  $A'_s$  quella compressa.

	M (kNm)	N (kN)	$A_s$	$A'_s$	$\sigma_s$ (Mpa)	$\sigma_c$ (Mpa)	w (mm)
Incastro	631	0	10 $\phi 24$	5 $\phi 24$	134.0	-3.5	0.1
Campata	872	0	10 $\phi 24$	5 $\phi 24$	189.3	-4.8	0.215

Il taglio massimo è pari a 394 kN. Nella soletta sono disposti spilli  $\phi 16$  40 x 40. La verifica alle tensioni tangenziale conduce:

B (mm)	H (mm)	V (kN)	$\tau$ (MPa)
1000	1200	394	0.38

la  $\tau$  di calcolo risulta sempre inferiore alla  $\tau_{c0}$  per cui non è necessario inserire un'apposita armatura a taglio per superare la verifica tensionale.

Per il solettone di fondazione si considera un'incidenza pari a  $110 \text{ kg/m}^3$ , considerando un'armatura simmetrica di  $\phi 24/20$  con integrativi per il 40% in estradosso e per il 70% in intradosso di  $\phi 24/20$ ; armatura corrente  $\phi 20/30$ .

Si riporta inoltre la verifica al galleggiamento: i risultati mostrano che anche nel caso peggiore in cui la falda raggiunga la quota massima la verifica risulta soddisfatta grazie al contrasto offerto dai diaframmi. L'armatura minima per poter considerare il contributo dei diaframmi è 8 $\phi 20$  per diaframma.

### **Verifica al galleggiamento - Struttura interna**

Altezza piedritto	$h_{\text{pied}}$	10,8	m
spessore piedritto	$s_{\text{pied}}$	0,8	m
numero piedritti	$n^\circ$	2	
lunghezza fondazione	$L_{\text{fond}}$	11	m

<i>spessore fondazione</i>	$sp_{fond}$	1,2	m
<i>lunghezza copertura</i>	$L_{cop}$	13	m
<i>spessore copertura</i>	$sp_{cop}$	1	m
<i>peso proprio struttura</i>	$P_p$	1087	kN/m
<i>spessore ricoprimento</i>	$h_{ric}$	1	m
<i><math>\gamma</math> terreno di ricoprimento</i>	$\gamma$	20	kN/m <sup>3</sup>
<i>peso ricoprimento</i>	$P_t$	260	kN/m
<i>lunghezza diaframmi</i>	$L_{diaf}$	20	m
<i>spessore diaframmi</i>	$sp_{diaf}$	1	m
<i>numero diaframmi</i>	$n^\circ$	2	
<i>peso diaframmi</i>	$P_d$	1000	kN/m
<i>Azione stabilizzante (<math>\gamma=0,9</math> - Annex A EC)</i>	$S_{stab}$	2112,3	kN/m
<i>altezza acqua da piano fond sottospinta</i>	$h_w$	11,5	m
	$S_w$	1265	kN/m
<i>Azione instabilizzante (<math>\gamma=1,1</math> - Annex A EC)</i>	$S_{instab}$	1391,5	kN/m
<i>Verifica</i>		OK	
<i>Azione da stabilizzare</i>		-720,8	

#### Verifica a tranciamento

<i>Sollecitazione</i>	$T$	360	kN/m
<i>Tensione limite</i>	$\sigma_{amm}/(3)^{0,5}$	147	MPa
<i>Armatura necessaria</i>	$A_s$	24,45	cm <sup>2</sup> /m
<i>Diametro adottato</i>	$f$	20	mm
<i>Numero ferri a metro</i>	$\#$	8	

## 9. ANALISI DELLE INTERFERENZE E CALCOLO DEI CEDIMENTI INDOTTI

### 9.1. Analisi cedimenti indotti dallo scavo delle opere di sostegno

In prossimità del raccordo Novi Ligure è presente una linea ferroviaria esistente che scorre in maniera pressochè parallela al raccordo in progetto. Le operazioni di scavo per la realizzazione dell'opera verranno eseguite mediante l'impiego di diaframmi al fine di ridurre gli spostamenti indotti nel terreno a tergo. Tali cedimenti superficiali possono infatti provocare danni strutturali alle opere esistenti: in questo paragrafo sono riportate le considerazioni e le analisi svolte per dimostrare che tale eventualità può essere ragionevolmente esclusa.

Il regime di spostamenti indotto dallo scavo delle opere di sostegno è stato stimato facendo ricorso ad una formulazione teorica. E' stata analizzata la sezione dove si prevede la situazione più critica, ovvero il tratto iniziale della zona di allargo.

#### Analisi teorica

Il modello di calcolo utilizzato per la previsione degli spostamenti a tergo dell'opera di sostegno è basato su relazioni empiriche prese dalla letteratura scientifica. Il metodo, semplificato e conservativo, basato sulla teoria di Bowles, permette di valutare le dimensioni e la forma del bacino di subsidenza dovuto alle operazioni di scavo. Secondo tale metodo ed in accordo a quanto riportato nel documento "Ground Movement Prediction and Building Damage Risk-Assessment for the Deep Excavations and Tunnelling Works in Bangkok Subsoil" ("International Symposium on Underground Excavation and Tunnelling" 2-4 February 2006. Bangkok, Thailand) di Zaw Zaw Aye, Dhiraj Karki e Christian Schulz, l'estensione del bacino di subsidenza è fissa.

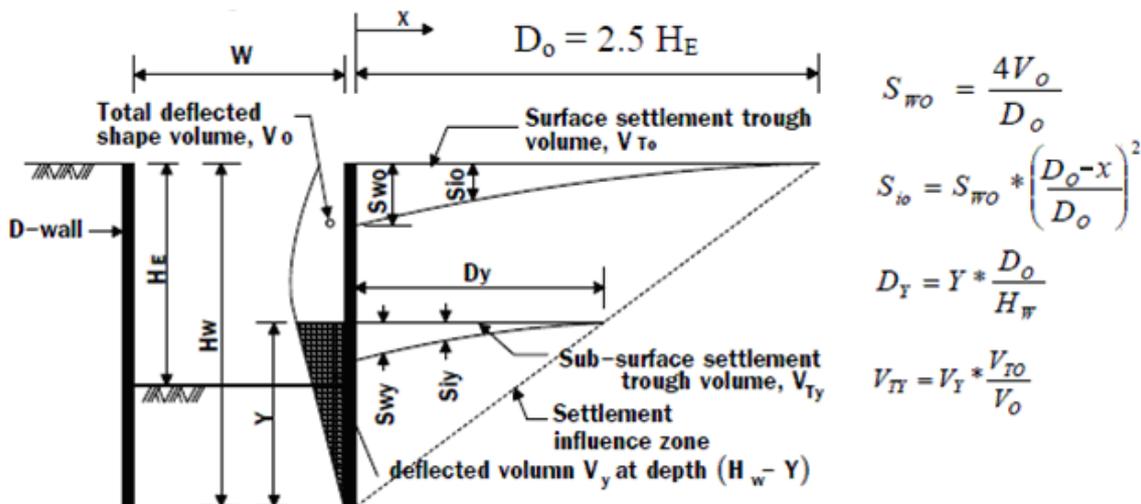


Figura 9-1: stima cedimenti del terreno in base alla deformata dell'elemento di sostegno scavi

La teoria di Bowles stima i cedimenti, indotti dallo scavo, a tergo della paratia in funzione del volume perso di terreno dovuto alla deformata dell'opera di sostegno. Bowles calcola i cedimenti ad una

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00 <span style="float: right;">Foglio 66 di 202</span>

specifica distanza dall'opera assumendo una variazione parabolica entro la zona di influenza del bacino di subsidenza.

## 9.2. Analisi degli effetti indotti sui binari

Il dato di riferimento relativo alla deformata dell'opera di sostegno è stato ricavato dall'analisi numerica condotta con PARATIE presentata in precedenza (sezione 1) involupando a favore di sicurezza gli spostamenti valutati durante le fasi di scavo. Non sono considerate nel calcolo le deformazioni della fase sismica.

Il regime di spostamenti verticali, calcolato in accordo alla metodologia riportata precedentemente, è riportato in Figura 9-3.

Nelle tabelle sottostanti sono riportati i dati principali di calcolo e verifica, in particolare i dati geometrici riferiti alla sezione di calcolo più critica. La stima dei parametri di verifica in senso longitudinale allo sviluppo della linea considera il caso peggiore, in cui vengono comparati i cedimenti massimi della sezione di calcolo con i cedimenti nulli della sezione successiva. Come si vede dai risultati in tabella, i cedimenti a tergo paratia risultano compatibili con l'opera adiacente. Si prevede comunque un piano di monitoraggio con controllo automatico dei cedimenti in superficie e dei binari della linea storica.

La definizione dei parametri di verifica viene svolta sulla base delle definizioni riportate nell'Istruzione Tecnica RFI (RFITCARSTAR01001). Alla stessa Istruzione Tecnica si fa riferimento per i valori limite dei parametri, riportati nelle tabelle sottostanti.

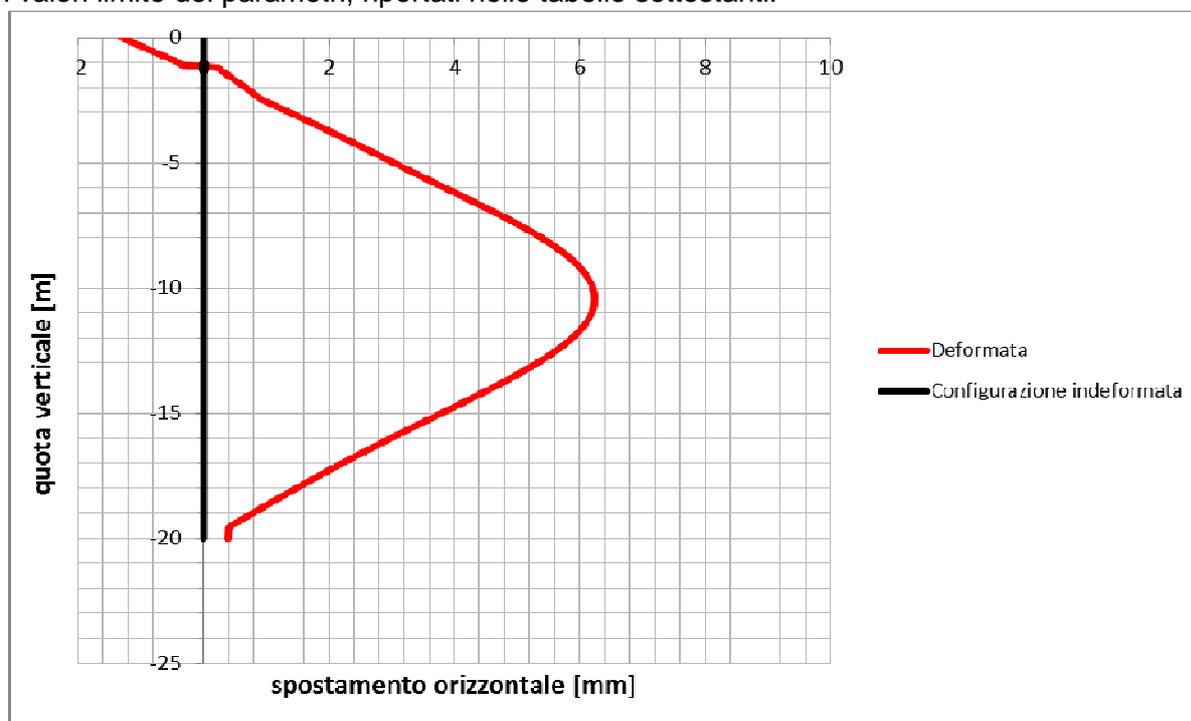


Figura 9-2: spostamenti orizzontali diaframma Sezione1-Inviluppo fasi di scavo

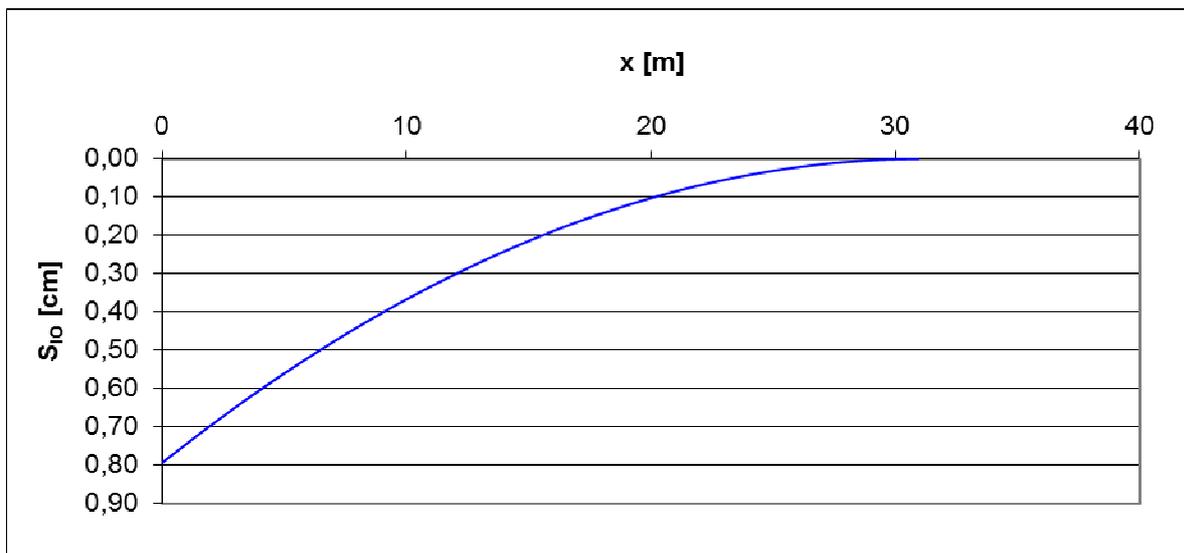


Figura 9-3: spostamenti verticali indotti dalle operazioni di scavo

**DETERMINAZIONE DEI CEDIMENTI A TERGO DELLA PARATIA**

**TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI**

**INTERCONNESSIONE ALTERNATIVA ALLO SHUNT**

**GA41**

Metodo di Caspe (1966) - Bowles pg. 719

**Caratteristiche della subsidenza**

volume di materiale spostato	$V_s$	0,062	[m <sup>3</sup> /m]
larghezza dello scavo	B	12,0	[m]
angolo di attrito	$\phi$	28	[°]
profondità fondo scavo da piano imposta	$H_w$	12,5	[m]
distanza al di sotto della linea di fondo scavo	$H_p$	9,0	[m]
altezza di calcolo	$H=H_w+H_p$	21,5	[m]
ampiezza laterale della zona di influenza	D	31,3	[m]
cedimento a tergo della paratia	$w_0$	0,8	[cm]

**Caratteristiche della linea**

nome linea	Linea storica Novi Ligure		
numero binari interferenti	2		
scartamento binari	Lb	1,4	[m]
interasse binari	ib	3,6	[m]

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00 <span style="float: right;">Foglio 68 di 202</span>

<i>distanza della rotata più vicina allo scavo (binario1)</i>	xb1	9,8	[m]
<i>distanza della rotata più lontana dallo scavo (binario1)</i>	xb2	11,3	[m]
<b>DISTANZA ASSE BINARIO 1</b>	x <sub>AX</sub> b1	10,5	[m]
<i>distanza della rotata più vicina allo scavo (binario2)</i>	xb3	13,4	[m]
<i>distanza della rotata più lontana dallo scavo (binario)</i>	xb4	14,9	[m]
<b>DISTANZA ASSE BINARIO 2</b>	x <sub>AX</sub> b1	14,2	[m]

### Cedimenti e distorsioni delle rotaie

<i>cedimento della rotaia più vicina (binario1)</i>	w <sub>1_b1</sub>	0,37	[cm]
<i>cedimento della rotaia più lontana (binario1)</i>	w <sub>2_b1</sub>	0,32	[cm]
<i>cedimento in asse binario 1</i>	w <sub>ax_b1</sub>	0,35	[cm]
<i>cedimento della rotaia più vicina (binario2)</i>	w <sub>1_b2</sub>	0,26	[cm]
<i>cedimento della rotaia più lontana (binario2)</i>	w <sub>2_b2</sub>	0,22	[cm]
<i>cedimento in asse binario 2</i>	w <sub>ax_b2</sub>	0,24	[cm]
<i>cedimento differenziale massimo (binario 1)</i>	w <sub>d</sub>	0,05	[cm]
<i>distorsione angolare tra le rotaie (binario 1)</i>	β <sub>max_b1</sub>	0,00034	[-]
<i>cedimento differenziale massimo (binario 2)</i>	w <sub>d</sub>	0,04	[cm]
<i>distorsione angolare tra le rotaie (binario 2)</i>	β <sub>max</sub>	0,00028	[-]

### Stima sghembo

<i>sghembo base 3m*</i>	γ <sub>3m</sub>	0,161	‰
<i>sghembo base 9m*</i>	γ <sub>9m</sub>	0,044	‰

### Distorsione Longitudinale

<i>distorsione angolare tra le due sezioni a 10m (binario 1)***</i>	β <sub>max</sub>	0,00035	[-]
---	------------------	---------	-----

\*la sezione a distanza di base pari a 3m ha cedimento nullo

\*\*la sezione a distanza di base pari a 9m ha cedimento nullo

\*\*\*la sezione a distanza di base pari a 10m ha cedimento nullo

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00 <span style="float: right;">Foglio 69 di 202</span>

Se $\gamma_{3m} > 5$ $V_{ral} \leq 200$ km/h	Se $\gamma_{3m} > 6.5$ Interruzione della circolazione.
Interferenza ammessa	Interferenza non ammessa

**Tabella 9-1. Rallentamento da istituire per diversi valori di sghebo. Caso con  $b=3m$**

Se $\gamma_{9m} > 3.5$ $V_{ral} \leq 200$ km/h	Se $\gamma_{9m} > 4.5$ Interruzione della circolazione
Interferenza ammessa	Interferenza non ammessa

**Tabella 9-2. Rallentamento da istituire per diversi valori di sghebo. Caso con  $b=9m$**

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00 <span style="float: right;">Foglio 70 di 202</span>

## 10. MONITORAGGIO

### 10.1. Piano di monitoraggio

Il programma di monitoraggio prevede il controllo deformativo dei diaframmi prevista lungo lo sviluppo del Raccordo, attraverso misure di spostamento della trave di testata e della struttura a quote inferiori. Si prevede inoltre l'adozione di celle di carico toroidali per la misura del carico agente sul tirante e di strain gauges per valutare lo stato di sforzo nei puntoni. Le celle dovranno essere dotate di target ottici al fine di misurare eventuali spostamenti ai quali potrebbero essere soggette.

Per quanto riguarda il monitoraggio della linea storica a tergo dell'opera andranno predisposte coppie di mire topografiche ed elettrolivelle disposte come da elaborato grafico in corrispondenza dei binari.

Di seguito si riporta una tabella di sintesi delle quantità previste per l'opera in oggetto.

<i>Descrizione</i>	<i>Totale n°</i>
Mire topografiche per monitoraggio diaframmi	85
Celle di carico	-
Strain gauges	7
Mire topografiche per monitoraggio binari e Elettrolivelle su barre	Cfr elaborato di monitoraggio generale

### 10.2. Definizione dei valori soglia delle grandezze monitorate

Nel seguito si riportano i valori di deformazione da assumersi quale riferimento in fase di scavo dei diaframmi per i riferimenti topografici relativi alla trave di testata. Per i riferimenti relativi alle quote inferiori le soglie di attenzione e di allarme e il relativo gradiente di deformazione dovrà essere definito durante le lavorazioni, essendo la deformazione misurata necessariamente legata alla fase di installazione della mira stessa.

Le soglie di attenzione e di allarme sono espresse con riferimento allo spostamento assoluto dei diaframmi nel corso del singolo ribasso dello scavo e a scavo ultimato ed al gradiente con cui i fenomeni deformativi si manifestano.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00 <span style="float: right;">Foglio 71 di 202</span>

	Spostamento		Gradiente	
	Soglia di attenzione	Soglia di allarme	Soglia di attenzione	Soglia di allarme
Durante le fasi di ribasso	12 mm	20 mm	10 mm/g	12 mm/g
A scavo ultimato	12 mm	20 mm	8 mm	10 mm/g

Spostamenti anomali del singolo riferimento topografico dovranno essere confermati attraverso una serie di letture ripetute in un arco temporale limitato.

Inoltre, i valori di spostamento sopra indicati non saranno valutati con riferimento al singolo riferimento topografico, ma verranno comparati con il valore medio dello spostamento registrato dal gruppo di riferimenti topografici appartenenti al medesimo settore di diaframmi in esame.

Il raggiungimento della soglia di attenzione comporterà il proseguimento delle lavorazioni secondo le indicazioni di progetto, associato all'intensificazione delle letture di monitoraggio dell'opera; l'eventuale raggiungimento della soglia di allarme comporterà la temporanea interruzione delle lavorazioni, per consentire l'interpretazione dei fenomeni deformativi in atto e la definizione delle necessarie misure correttive.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p style="text-align: center;">A3010XDCVROGA410X001D00</p> <p style="text-align: right;">Foglio 72 di 202</p>

## 11. ALLEGATI

### 11.1. Sezione 1 – Diaframmi

#### 11.1.1. Modello incastrato

```

*****
**                                     **
**           P   A   R   A   T   I   E           **
**                                     **
**           RELEASE 7.00   VERSIONE WIN           **
**                                     **
**   Ce.A.S. s.r.l. - Viale Giustiniano, 10           **
**                               20129 MILANO           **
**                                     **
*****

```

#### ELENCO DEI DATI DI INPUT(PARAGEN)

Per il significato dei vari comandi  
si faccia riferimento al manuale di  
input PARAGEN, versione 7.00.

```

N. comando
1: * Paratie for Windows version 7.0
2: * Filename= <j:\396.01-cociv-terzo valico\lotti_mt\ov42\02_pd\_05_gava
- ga41 -
3: * project with "run time" parameters
4: * Force=kN Lenght=m
5: *
6: units m kN
7: title History 0 - Raccordo Novi Ligure
8: delta 0.1
9: option param itemax 20
10: option noprint echo
11: option noprint displ
12: option noprint react
13: option noprint stresses
14:     wall LeftWall -5.98 -20 0
15:     wall RightWall 5.98 -20 0
16: *
17: soil UHLeft LeftWall -20 0 10
18: soil DHLeft LeftWall -20 0 2 180
19: soil DHRight RightWall -20 0 2 0
20: soil UHRight RightWall -20 0 1 180
21: *
22: material RCK30 3.12E+007
23: material ACCIAIO 2.1E+008
24: *
25: beam L_WALL LeftWall -20 0 RCK30 1 00 00
26: beam R_WALL RightWall -20 0 RCK30 1 00 00
27: *
28: strip RightWall 0 11 8 9 0 40 45
29: *
30: slab COPERTURA -0.5 RCK30 1 0.0833 25
31: slab COP_RITOMB -0.5 RCK30 1 0.0833 45
32: *
33: trus SOLETTONE_FONDO -11.9 RCK30 1.2 gap
34: trus Puntone -6 ACCIAIO 0.0056 gap
35: *
36: * Soil Profile

```

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



A3010XDCVROGA410X001D00

Foglio  
73 di  
202

37: \*

38: ldata

SUPERFICIALE 0

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 74 di 202

PARATIE 7.00                                  Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015      20:09:39  
History 0 - Raccordo Novi Ligure

PAG.    3

N.    comando

```

39:            weight        19 10 10
40:            atrest        0.470081 0 1
41:            resistance    10 32 0.267 3.255
42:            young         35000 105000
43:            endlayer
44:            ldata            intermedio -7
45:            weight        19.5 9.5 10
46:            atrest        0.593263 0.5 2 0.839001
47:            resistance    40 24 0.374 2.371
48:            young         100000 300000
49:            endlayer
50:            ldata            profondo -14
51:            weight        20.5 10.5 10
52:            atrest        0.530528 0.5 1.5 0.649762
53:            resistance    60 28 0.317 2.77
54:            young         200000 600000
55:            endlayer
56: *
57: step 1 :    Creazione Paratia
58:            setwall LeftWall
59:            geom 0 0
60:            water 0 0 -1E+009 noremove update
61:            surcharge 40 0 0 0
62:            add L_WALL
63:            setwall RightWall
64:            geom 0 0
65:            water 0 0 -1E+009 noremove update
66:            surcharge 20 0 0 0
67:            add R_WALL
68: endstep
69: *
70: step 2 :    SOVRACCARICHI
71:            setwall LeftWall
72:            setwall RightWall
73: endstep
74: *
75: step 3 :    Primo ribasso per realizzare SOLETTA COPERTURA
76:            setwall LeftWall
77:            geom 0 -1
78:            water 0 1 -1E-009 noremove update
79:            setwall RightWall
80:            geom 0 -1
81:            water 0 1 -1E-009 noremove update
82: endstep
83: *
84: step 4 :    Realizzazione SOLETTA COPERTURA

```

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00 <div style="float: right;">Foglio 75 di 202</div>

PARATIE 7.00                                      Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015      20:09:39  
History 0 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 4

N. comando

```

85:      add COPERTURA
86:      setwall LeftWall
87:      setwall RightWall
88: endstep
89: *
90: step 5 :   SCAVO_2
91:      setwall LeftWall
92:      geom 0 -7
93:      water 0 7.5 -1E+009 noremove update
94:      setwall RightWall
95:      geom 0 -7
96:      water 0 7.5 -1E+009 noremove update
97: endstep
98: *
99: step 6 :   PUNTONE
100:     add Puntone
101:     setwall LeftWall
102:     setwall RightWall
103: endstep
104: *
105: step 7 :   RIBASSO FINO FONDO SCAVO
106:     setwall LeftWall
107:     geom 0 -12.5
108:     water 0 12.5 -1E+009 noremove update
109:     setwall RightWall
110:     geom 0 -12.5
111:     water 0 12.5 -1E+009 noremove update
112: endstep
113: *
114: step 8 :   Getto del solettone di fondo
115:     add SOLETTONE_FONDO
116:     setwall LeftWall
117:     setwall RightWall
118: endstep
119: *
120: step 9 :   Rimozione puntone
121:     remove Puntone
122:     setwall LeftWall
123:     setwall RightWall
124: endstep
125: *
126: step 10 :  DEFINITIVO
127:     remove COPERTURA
128:     add COP_RITOMB
129:     setwall LeftWall
130:     water 0 0 -1E+009 noremove update

```

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



A3010XDCVROGA410X001D00

Foglio  
76 di  
202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:09:39  
History 0 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 5

N. comando

131: surcharge 20 0 0 0  
132: setwall RightWall  
133: water 0 0 -1E+009 noremove update  
134: surcharge 20 0 0 0  
135: endstep  
136: \*  
137: step 11 : SISMA  
138: setwall LeftWall  
139: setwall RightWall  
140: eqk 0.0625 2.22507E-308 2.22507E-308 2.22507E-308 2.22507E-308  
2.22507E-  
141: wood 15.625 15.625 -12.5 0  
142: endstep  
143: \*  
144: \*

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 77 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:09:39  
History 0 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 6

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER SUPERFICIALE

natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		
quota superiore	=	0.0000	m	
quota inferiore	=	-7.0000	m	
peso fuori falda	=	19.000	kN/m <sup>3</sup>	
peso efficace in falda	=	10.000	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m <sup>3</sup>	
coesione	=	10.000	kPa	(A MONTE)
angolo di attrito	=	32.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.26700		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	3.2550		(A MONTE)
Konc normal consolidato	=	0.47008		
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	1.0000		
modello di rigidezza	=	1.0000		
modulo el. compr. vergine	=	35000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	=	0.10500E+06	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		(A VALLE)
coesione	=	10.000	kPa	(A VALLE)
angolo di attrito	=	32.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.26700		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	=	3.2550		(A VALLE)

LAYER intermedio

natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		
quota superiore	=	-7.0000	m	
quota inferiore	=	-14.000	m	
peso fuori falda	=	19.500	kN/m <sup>3</sup>	
peso efficace in falda	=	9.5000	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m <sup>3</sup>	
coesione	=	40.000	kPa	(A MONTE)
angolo di attrito	=	24.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.37400		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	2.3710		(A MONTE)
Konc normal consolidato	=	0.59326		
esponente di OCR	=	0.50000		
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	2.0000		
coeff Ko - release 5.1	=	0.83900		
modello di rigidezza	=	1.0000		
modulo el. compr. vergine	=	0.10000E+06	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	=	0.30000E+06	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		(A VALLE)
coesione	=	40.000	kPa	(A VALLE)

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 78 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:09:39  
History 0 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 7

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

angolo di attrito	= 24.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.37400		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	= 2.3710		(A VALLE)

LAYER profondo

natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= -14.000	m	
quota inferiore	= -0.10000E+31	m	
peso fuori falda	= 20.500	kN/m <sup>3</sup>	
peso efficace in falda	= 10.500	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	= 10.000	kN/m <sup>3</sup>	
coesione	= 60.000	kPa	(A MONTE)
angolo di attrito	= 28.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.31700		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	= 2.7700		(A MONTE)
Konc normal consolidato	= 0.53053		
esponente di OCR	= 0.50000		
OCR: grado di sovraconsolidazione	= 1.5000		
coeff Ko - release 5.1	= 0.64976		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 0.20000E+06	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 0.60000E+06	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		(A VALLE)
coesione	= 60.000	kPa	(A VALLE)
angolo di attrito	= 28.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.31700		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	= 2.7700		(A VALLE)

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 2

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 3

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 4

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	A3010XDCVROGA410X001D00	Foglio 79 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:09:39  
History 0 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 8

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 5  
(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)  
NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE  
RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 6  
(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)  
NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE  
RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 7  
(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)  
NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE  
RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 8  
(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)  
NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE  
RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 9  
(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)  
NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE  
RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 10  
(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)  
NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE  
RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 11  
(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)  
NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

PARATIE 7.00                                  Ce.A.S. s.r.l. - Milano                                  PAG.    9  
 27 LUGLIO 2015    20:09:39  
 History 0 - Raccordo Novi Ligure

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE    1

WALL LeftWall

coordinata y	=	-5.9800	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	0.0000	m
quota della falda	=	0.0000	m
sovraccarico a monte	=	40.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	0.0000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	0.0000	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	=	0.0000	[g]
angolo beta a monte	=	0.0000	[°]
delta/phi a monte	=	0.0000	
angolo beta a valle	=	0.0000	[°]
delta/phi a valle	=	0.0000	
opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	
Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m

WALL RightWall

coordinata y	=	5.9800	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	0.0000	m
quota della falda	=	0.0000	m
sovraccarico a monte	=	20.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	0.0000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	0.0000	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
A3010XDCVROGA410X001D00		Foglio 81 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 10  
27 LUGLIO 2015 20:09:39  
History 0 - Raccordo Novi Ligure

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 1

accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

WALL LeftWall

coordinata y	= -5.9800	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= 0.0000	m
quota della falda	= 0.0000	m
sovraccarico a monte	= 40.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 0.0000	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= 0.0000	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 82 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:09:39  
History 0 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 11

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

WALL RightWall

coordinata y	= 5.9800	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= 0.0000	m
quota della falda	= 0.0000	m
sovraccarico a monte	= 20.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 0.0000	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= 0.0000	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

WALL LeftWall

coordinata y	= -5.9800	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= -1.0000	m
quota della falda	= 0.0000	m
sovraccarico a monte	= 40.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 1.0000	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= 0.0000	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -0.10000E-08	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>A3010XDCVROGA410X001D00</p> <p>Foglio 83 di 202</p>

PARATIE 7.00                                  Ce.A.S. s.r.l. - Milano                                  PAG. 12  
27 LUGLIO 2015                                  20:09:39  
History 0 - Raccordo Novi Ligure

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE                  3

accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

WALL RightWall

coordinata y	= 5.9800	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= -1.0000	m
quota della falda	= 0.0000	m
sovraccarico a monte	= 20.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 1.0000	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= 0.0000	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -0.10000E-08	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE                  4

WALL LeftWall

coordinata y	= -5.9800	m
quota piano campagna	= 0.0000	m

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	Foglio 84 di 202
A3010XDCVROGA410X001D00		

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:09:39  
History 0 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 13

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 4

quota del fondo scavo	= -1.0000	m
quota della falda	= 0.0000	m
sovraccarico a monte	= 40.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 1.0000	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= 0.0000	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=-0.10000E-08	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

WALL RightWall

coordinata y	= 5.9800	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= -1.0000	m
quota della falda	= 0.0000	m
sovraccarico a monte	= 20.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 1.0000	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= 0.0000	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=-0.10000E-08	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	A3010XDCVROGA410X001D00	Foglio 85 di 202

PARATIE 7.00                                      Ce.A.S. s.r.l. - Milano                                      PAG. 14  
27 LUGLIO 2015                      20:09:39  
History 0 - Raccordo Novi Ligure

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE                      4

opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	
Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE                      5

WALL LeftWall

coordinata y	=	-5.9800	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-7.0000	m
quota della falda	=	0.0000	m
sovraccarico a monte	=	40.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	7.5000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	0.0000	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	=	0.0000	[g]
angolo beta a monte	=	0.0000	[°]
delta/phi a monte	=	0.0000	
angolo beta a valle	=	0.0000	[°]
delta/phi a valle	=	0.0000	
opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	
Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m

WALL RightWall

coordinata y	=	5.9800	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-7.0000	m
quota della falda	=	0.0000	m
sovraccarico a monte	=	20.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	7.5000	m

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 86 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 15  
27 LUGLIO 2015 20:09:39  
History 0 - Raccordo Novi Ligure

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 5

sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= 0.0000	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 6

WALL LeftWall

coordinata y	= -5.9800	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= -7.0000	m
quota della falda	= 0.0000	m
sovraccarico a monte	= 40.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 7.5000	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= 0.0000	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	A3010XDCVROGA410X001D00	Foglio 87 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
 27 LUGLIO 2015 20:09:39  
 History 0 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 16

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 6

Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m

WALL RightWall

coordinata y	=	5.9800	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-7.0000	m
quota della falda	=	0.0000	m
sovraccarico a monte	=	20.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	7.5000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	0.0000	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	=	0.0000	[g]
angolo beta a monte	=	0.0000	[°]
delta/phi a monte	=	0.0000	
angolo beta a valle	=	0.0000	[°]
delta/phi a valle	=	0.0000	
opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	
Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 7

WALL LeftWall

coordinata y	=	-5.9800	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-12.500	m
quota della falda	=	0.0000	m
sovraccarico a monte	=	40.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	12.500	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	0.0000	m

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 88 di 202

PARATIE 7.00                      Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015      20:09:39  
History 0 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 17

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE      7

quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=-0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

WALL RightWall

coordinata y	= 5.9800	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= -12.500	m
quota della falda	= 0.0000	m
sovraccarico a monte	= 20.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 12.500	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= 0.0000	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=-0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	A3010XDCVROGA410X001D00	Foglio 89 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
 27 LUGLIO 2015 20:09:39  
 History 0 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 18

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 8

WALL LeftWall

coordinata y	= -5.9800	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= -12.500	m
quota della falda	= 0.0000	m
sovraccarico a monte	= 40.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 12.500	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= 0.0000	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=-0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

WALL RightWall

coordinata y	= 5.9800	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= -12.500	m
quota della falda	= 0.0000	m
sovraccarico a monte	= 20.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 12.500	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= 0.0000	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=-0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:09:39  
History 0 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 19

## RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 8

accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

## RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 9

## WALL LeftWall

coordinata y	= -5.9800	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= -12.500	m
quota della falda	= 0.0000	m
sovraccarico a monte	= 40.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 12.500	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= 0.0000	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

## WALL RightWall

coordinata y	= 5.9800	m
quota piano campagna	= 0.0000	m

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 91 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:09:39  
History 0 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 20

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 9

quota del fondo scavo	= -12.500	m
quota della falda	= 0.0000	m
sovraccarico a monte	= 20.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 12.500	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= 0.0000	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 10

WALL LeftWall

coordinata y	= -5.9800	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= -12.500	m
quota della falda	= 0.0000	m
sovraccarico a monte	= 20.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 0.0000	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= 0.0000	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 92 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:09:39  
History 0 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 21

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 10

delta/phi a monte	=	0.0000	
angolo beta a valle	=	0.0000	[°]
delta/phi a valle	=	0.0000	
opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	
Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m

WALL RightWall

coordinata y	=	5.9800	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-12.500	m
quota della falda	=	0.0000	m
sovraccarico a monte	=	20.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	0.0000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	0.0000	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	=	0.0000	[g]
angolo beta a monte	=	0.0000	[°]
delta/phi a monte	=	0.0000	
angolo beta a valle	=	0.0000	[°]
delta/phi a valle	=	0.0000	
opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	
Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 11

WALL LeftWall

coordinata y	=	-5.9800	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-12.500	m
quota della falda	=	0.0000	m

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 93 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:09:39  
History 0 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 22

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 11

sovraccarico a monte	= 20.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 0.0000	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= 0.0000	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

WALL RightWall

coordinata y	= 5.9800	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= -12.500	m
quota della falda	= 0.0000	m
sovraccarico a monte	= 20.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 0.0000	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= 0.0000	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.62500E-01	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 2.2250	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



A3010XDCVROGA410X001D00

Foglio  
94 di  
202

PARATIE 7.00

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 23

27 LUGLIO 2015 20:09:39

History 0 - Raccordo Novi Ligure

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 11

Wood bottom pressure	=	15.620	kPa
Wood top pressure	=	15.620	m
Wood bottom pressure elev.	=	-12.500	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m



PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:09:39  
History 0 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 24

## RIASSUNTO ELEMENTI

=====

RIASSUNTO ELEMENTI SOIL						
Name	Wall	Z1	Z2	Flag	Angle	
		m	m		deg	
UHLeft	LeftWall	0.	-20.00	UPHILL	0.	
DHLeft	LeftWall	0.	-20.00	DOWNHILL	180.0	
DHRight	RightWall	0.	-20.00	DOWNHILL	0.	
UHRight	RightWall	0.	-20.00	UPHILL	180.0	

RIASSUNTO ELEMENTI BEAM						
Name	Wall	Z1	Z2	Mat	thick	
		m	m		m	
L_WALL	LeftWall	0.	-20.00	_	1.000	
R_WALL	RightWall	0.	-20.00	_	1.000	

RIASSUNTO ELEMENTI TRUS				
Name	Zeta	Mat.	Area	
	m		m^2/m	
SOLETTONE_FONDO	-11.90	_	1.200	
Puntone	-6.000	_	0.5600E-02	

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



A3010XDCVROGA410X001D00

Foglio  
96 di  
202

PARATIE 7.00

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 25

27 LUGLIO 2015 20:09:39

History 0 - Raccordo Novi Ligure

RIASSUNTO ELEMENTI SLAB					
Name	Zeta	Mat.	Area	Inertia	Surcharge
	m		m <sup>2</sup> /m	m <sup>4</sup> /m	kPa
COPERTURA	-.5000	_	1.000	0.8330E-01	25.00
COP_RITOMB	-.5000	_	1.000	0.8330E-01	45.00

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



A3010XDCVROGA410X001D00

Foglio  
97 di  
202

PARATIE 7.00

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 26

27 LUGLIO 2015 20:09:39

History 0 - Raccordo Novi Ligure

RIASSUNTO DATI VARI

=====

MATERIALI	
Name	YOUNG MODULUS
	kPa
RCK3	3.12E+007
ACCI	2.1E+008

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	A3010XDCVROGA410X001D00	Foglio 98 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:09:39  
History 0 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 27

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

FASE	N. DI ITERAZIONI	CONVERGENZA
1	2	SI
2	2	SI
3	4	SI
4	2	SI
5	5	SI
6	2	SI
7	5	SI
8	2	SI
9	3	SI
10	4	SI
11	2	SI

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	
	<p>A3010XDCVROGA410X001D00</p>	<p>Foglio 99 di 202</p>

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:09:39  
History 0 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 28

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

\* PARETE LeftWall GRUPPO UHLeft\*

\*STEP 1 - 11\*

\* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI \*

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

SIGMA-H = massimo sforzo orizzontale efficace [kPa ]  
TAGLIO = massimo sforzo di taglio [kPa ]  
PR. ACQUA =massima pressione interstiziale [kPa ]  
GRAD. MAX =massimo gradiente idraulico

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
1	0.	8.305	19.83	0.	0.
2	-0.1000	8.327	20.56	1.000	0.6250E-08
3	-0.2000	8.543	21.29	2.000	0.6250E-08
4	-0.3000	8.759	22.03	3.000	0.6250E-08
5	-0.4000	8.975	22.76	4.000	0.6250E-08
6	-0.5000	9.191	23.49	5.000	0.6250E-08
7	-0.6000	9.414	24.23	6.000	0.6250E-08
8	-0.7000	9.650	24.96	7.000	0.6250E-08
9	-0.8000	9.898	25.69	8.000	0.6250E-08
10	-0.9000	10.16	26.42	9.000	0.6250E-08
11	-1.000	10.43	27.16	10.00	0.6250E-08
12	-1.100	10.71	27.22	11.00	0.8333
13	-1.200	11.01	27.37	12.00	0.7143
14	-1.300	11.31	27.57	13.00	0.6250
15	-1.400	11.96	27.81	14.00	0.5556
16	-1.500	12.65	28.07	15.00	0.5000
17	-1.600	13.31	28.36	16.00	0.4545
18	-1.700	13.93	28.65	17.00	0.4167
19	-1.800	14.52	28.96	18.00	0.3846
20	-1.900	15.08	29.28	19.00	0.3571
21	-2.000	15.61	29.60	20.00	0.3333
22	-2.100	16.33	29.81	21.00	0.3125
23	-2.200	17.21	29.94	22.00	0.2941
24	-2.300	18.05	30.07	23.00	0.2778
25	-2.400	18.87	30.21	24.00	0.2632
26	-2.500	19.66	30.34	25.00	0.2500
27	-2.600	20.43	30.48	26.00	0.2381
28	-2.700	21.17	30.62	27.00	0.2273
29	-2.800	21.89	30.76	28.00	0.2174
30	-2.900	22.58	30.90	29.00	0.2083
31	-3.000	23.26	31.04	30.00	0.2000
32	-3.100	23.92	31.19	31.00	0.1923
33	-3.200	24.56	31.56	32.00	0.1852
34	-3.300	25.19	31.92	33.00	0.1786
35	-3.400	25.80	32.29	34.00	0.1724

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00

Foglio  
100 di  
202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:09:39  
History 0 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 29

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
36	-3.500	26.39	32.65	35.00	0.1667
37	-3.600	26.97	33.02	36.00	0.1613
38	-3.700	27.54	33.39	37.00	0.1562
39	-3.800	28.10	33.75	38.00	0.1515
40	-3.900	28.65	34.12	39.00	0.1471
41	-4.000	29.19	34.49	40.00	0.1429
42	-4.100	29.72	34.85	41.00	0.1389
43	-4.200	30.25	35.22	42.00	0.1351
44	-4.300	30.77	35.59	43.00	0.1316
45	-4.400	31.28	35.95	44.00	0.1282
46	-4.500	31.79	36.32	45.00	0.1250
47	-4.600	32.30	36.69	46.00	0.1220
48	-4.700	32.80	37.05	47.00	0.1190
49	-4.800	33.30	37.42	48.00	0.1163
50	-4.900	33.80	37.79	49.00	0.1136
51	-5.000	34.30	38.15	50.00	0.1111
52	-5.100	34.80	38.52	51.00	0.1087
53	-5.200	35.30	38.89	52.00	0.1064
54	-5.300	35.80	39.25	53.00	0.1042
55	-5.400	36.30	39.62	54.00	0.1020
56	-5.500	36.80	39.98	55.00	0.1000
57	-5.600	37.30	40.35	56.00	0.9804E-01
58	-5.700	37.80	40.72	57.00	0.9615E-01
59	-5.800	38.31	41.08	58.00	0.9434E-01
60	-5.900	38.82	41.45	59.00	0.9259E-01
61	-6.000	39.33	41.82	60.00	0.9091E-01
62	-6.100	39.84	42.18	61.00	0.8929E-01
63	-6.200	40.36	42.55	62.00	0.8772E-01
64	-6.300	40.88	42.92	63.00	0.8621E-01
65	-6.400	41.40	43.28	64.00	0.8475E-01
66	-6.500	41.93	43.65	65.00	0.8333E-01
67	-6.600	42.45	44.02	66.00	0.8197E-01
68	-6.700	42.98	44.38	67.00	0.8065E-01
69	-6.800	43.51	44.75	68.00	0.7937E-01
70	-6.900	44.05	45.12	69.00	0.7813E-01
71	-7.000	68.74	55.00	70.00	0.7692E-01
72	-7.100	69.71	55.47	71.00	0.7576E-01
73	-7.200	70.68	55.95	72.00	0.7463E-01
74	-7.300	71.65	56.42	73.00	0.7353E-01
75	-7.400	72.62	56.90	74.00	0.7246E-01
76	-7.500	73.59	57.38	75.00	0.7143E-01
77	-7.600	74.56	57.85	76.00	0.7042E-01
78	-7.700	75.53	58.33	77.00	0.6944E-01
79	-7.800	76.51	58.80	78.00	0.6849E-01
80	-7.900	77.47	59.28	79.00	0.6757E-01
81	-8.000	78.44	59.75	80.00	0.6667E-01

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	A3010XDCVROGA410X001D00	Foglio 101 di 202

PARATIE 7.00  
 27 LUGLIO 2015 20:09:39  
 History 0 - Raccordo Novi Ligure

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 30

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
82	-8.100	79.41	60.22	81.00	0.6579E-01
83	-8.200	80.37	60.70	82.00	0.6494E-01
84	-8.300	81.33	61.17	83.00	0.6410E-01
85	-8.400	82.29	61.65	84.00	0.6329E-01
86	-8.500	83.25	62.12	85.00	0.6250E-01
87	-8.600	84.25	62.60	86.00	0.6173E-01
88	-8.700	85.25	63.08	87.00	0.6098E-01
89	-8.800	86.24	63.55	88.00	0.6024E-01
90	-8.900	87.23	64.03	89.00	0.5952E-01
91	-9.000	88.22	64.50	90.00	0.5882E-01
92	-9.100	89.19	64.97	91.00	0.5814E-01
93	-9.200	90.16	65.43	92.00	0.5747E-01
94	-9.300	91.13	65.73	93.00	0.5682E-01
95	-9.400	92.09	66.03	94.00	0.5618E-01
96	-9.500	93.05	66.33	95.00	0.5556E-01
97	-9.600	94.00	66.62	96.00	0.5495E-01
98	-9.700	94.95	66.92	97.00	0.5435E-01
99	-9.800	95.89	67.22	98.00	0.5376E-01
100	-9.900	96.83	67.52	99.00	0.5319E-01
101	-10.00	97.77	67.81	100.0	0.5263E-01
102	-10.10	98.71	68.11	101.0	0.5208E-01
103	-10.20	99.70	68.41	102.0	0.5155E-01
104	-10.30	100.7	68.70	103.0	0.5102E-01
105	-10.40	101.7	69.00	104.0	0.5051E-01
106	-10.50	102.6	69.30	105.0	0.5000E-01
107	-10.60	103.6	69.60	106.0	0.4950E-01
108	-10.70	104.6	69.89	107.0	0.4902E-01
109	-10.80	105.5	70.19	108.0	0.4854E-01
110	-10.90	106.5	70.49	109.0	0.4808E-01
111	-11.00	107.4	70.79	110.0	0.4762E-01
112	-11.10	108.4	71.08	111.0	0.4717E-01
113	-11.20	109.4	71.38	112.0	0.4673E-01
114	-11.30	110.3	71.68	113.0	0.4630E-01
115	-11.40	111.3	71.98	114.0	0.4587E-01
116	-11.50	112.2	72.27	115.0	0.4545E-01
117	-11.60	113.2	72.57	116.0	0.4505E-01
118	-11.70	114.1	72.87	117.0	0.4464E-01
119	-11.80	115.1	73.17	118.0	0.4425E-01
120	-11.90	116.1	73.46	119.0	0.4386E-01
121	-12.00	117.0	73.76	120.0	0.4348E-01
122	-12.10	118.0	74.06	121.0	0.4310E-01
123	-12.20	119.0	74.35	122.0	0.4274E-01
124	-12.30	120.0	74.65	123.0	0.4237E-01
125	-12.40	120.9	74.95	124.0	0.4202E-01
126	-12.50	121.9	75.25	125.0	0.4167E-01
127	-12.60	122.9	75.54	126.0	0.4132E-01

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00

Foglio  
102 di  
202

PARATIE 7.00                      Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015      20:09:39  
History 0 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 31

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
128	-12.70	123.9	75.84	127.0	0.4098E-01
129	-12.80	124.9	76.14	128.0	0.4065E-01
130	-12.90	125.9	76.44	129.0	0.4032E-01
131	-13.00	126.9	76.73	130.0	0.4000E-01
132	-13.10	127.9	77.03	131.0	0.3968E-01
133	-13.20	128.9	77.33	132.0	0.3937E-01
134	-13.30	129.9	77.63	133.0	0.3906E-01
135	-13.40	131.0	77.92	134.0	0.3876E-01
136	-13.50	132.0	78.22	135.0	0.3846E-01
137	-13.60	133.0	78.52	136.0	0.3817E-01
138	-13.70	134.0	78.81	137.0	0.3788E-01
139	-13.80	135.0	79.11	138.0	0.3759E-01
140	-13.90	136.1	79.41	139.0	0.3731E-01
141	-14.00	90.91	88.25	140.0	0.3704E-01
142	-14.10	92.07	88.78	141.0	0.3676E-01
143	-14.20	93.23	89.30	142.0	0.3650E-01
144	-14.30	94.37	89.82	143.0	0.3623E-01
145	-14.40	95.50	90.35	144.0	0.3597E-01
146	-14.50	96.63	90.88	145.0	0.3571E-01
147	-14.60	97.74	91.40	146.0	0.3546E-01
148	-14.70	98.84	91.93	147.0	0.3521E-01
149	-14.80	99.92	92.45	148.0	0.3497E-01
150	-14.90	101.0	92.97	149.0	0.3472E-01
151	-15.00	102.1	93.50	150.0	0.3448E-01
152	-15.10	103.1	94.03	151.0	0.3425E-01
153	-15.20	104.1	94.55	152.0	0.3401E-01
154	-15.30	105.1	95.07	153.0	0.3378E-01
155	-15.40	106.1	95.60	154.0	0.3356E-01
156	-15.50	107.1	96.12	155.0	0.3333E-01
157	-15.60	108.1	96.65	156.0	0.3311E-01
158	-15.70	109.0	97.18	157.0	0.3289E-01
159	-15.80	110.0	97.70	158.0	0.3268E-01
160	-15.90	110.9	98.22	159.0	0.3247E-01
161	-16.00	111.8	98.75	160.0	0.3226E-01
162	-16.10	112.7	99.28	161.0	0.3205E-01
163	-16.20	113.5	99.80	162.0	0.3185E-01
164	-16.30	114.4	100.3	163.0	0.3165E-01
165	-16.40	115.3	100.8	164.0	0.3145E-01
166	-16.50	116.1	101.4	165.0	0.3125E-01
167	-16.60	116.9	101.9	166.0	0.3106E-01
168	-16.70	117.8	102.4	167.0	0.3086E-01
169	-16.80	118.6	102.9	168.0	0.3067E-01
170	-16.90	119.4	103.5	169.0	0.3049E-01
171	-17.00	120.2	104.0	170.0	0.3030E-01
172	-17.10	121.0	104.5	171.0	0.3012E-01
173	-17.20	121.7	105.1	172.0	0.2994E-01



PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
 27 LUGLIO 2015 20:09:39  
 History 0 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 32

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
174	-17.30	122.5	105.6	173.0	0.2976E-01
175	-17.40	123.3	106.1	174.0	0.2959E-01
176	-17.50	124.0	106.6	175.0	0.2941E-01
177	-17.60	124.7	107.0	176.0	0.2924E-01
178	-17.70	125.5	107.3	177.0	0.2907E-01
179	-17.80	126.2	107.7	178.0	0.2890E-01
180	-17.90	126.9	108.0	179.0	0.2874E-01
181	-18.00	127.6	108.4	180.0	0.2857E-01
182	-18.10	128.4	106.8	181.0	0.2841E-01
183	-18.20	129.1	104.0	182.0	0.2825E-01
184	-18.30	129.8	101.3	183.0	0.2809E-01
185	-18.40	130.5	98.62	184.0	0.2793E-01
186	-18.50	131.2	95.94	185.0	0.2778E-01
187	-18.60	131.9	93.27	186.0	0.2762E-01
188	-18.70	132.6	90.62	187.0	0.2747E-01
189	-18.80	133.3	87.97	188.0	0.2732E-01
190	-18.90	133.9	85.33	189.0	0.2717E-01
191	-19.00	134.6	82.70	190.0	0.2703E-01
192	-19.10	135.3	80.08	191.0	0.2688E-01
193	-19.20	140.0	77.46	192.0	0.2674E-01
194	-19.30	145.8	74.85	193.0	0.2660E-01
195	-19.40	151.6	72.40	194.0	0.2646E-01
196	-19.50	157.4	70.08	195.0	0.2632E-01
197	-19.60	163.2	69.95	196.0	0.2618E-01
198	-19.70	169.0	69.96	197.0	0.2604E-01
199	-19.80	174.8	69.97	198.0	0.2591E-01
200	-19.90	178.4	69.97	199.0	0.2577E-01
201	-20.00	180.5	69.98	200.0	0.2564E-01

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 104 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
 27 LUGLIO 2015 20:09:39  
 History 0 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 33

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

\* PARETE LeftWall GRUPPO DHLeft\*

\*STEP 1 - 11\*

\* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI \*

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

SIGMA-H = massimo sforzo orizzontale efficace [kPa ]  
 TAGLIO = massimo sforzo di taglio [kPa ]  
 PR. ACQUA =massima pressione interstiziale [kPa ]  
 GRAD. MAX =massimo gradiente idraulico

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
1	0.	3.536	1.768	0.	0.
2	-0.1000	3.991	1.496	1.000	0.
3	-0.2000	4.447	1.223	2.000	0.
4	-0.3000	4.902	0.9511	3.000	0.
5	-0.4000	5.358	0.6789	4.000	0.
6	-0.5000	5.813	0.4066	5.000	0.
7	-0.6000	6.269	0.1343	6.000	0.
8	-0.7000	6.724	0.1380	7.000	0.
9	-0.8000	7.180	0.4102	8.000	0.
10	-0.9000	7.635	0.6826	9.000	0.
11	-1.000	8.527	4.263	10.00	0.
12	-1.100	8.819	4.326	11.00	0.8333
13	-1.200	9.149	4.289	12.00	0.7143
14	-1.300	9.502	4.189	13.00	0.6250
15	-1.400	9.911	4.006	14.00	0.5556
16	-1.500	10.37	3.760	15.00	0.5000
17	-1.600	10.82	3.500	16.00	0.4545
18	-1.700	11.28	3.231	17.00	0.4167
19	-1.800	11.73	3.135	18.00	0.3846
20	-1.900	12.18	3.408	19.00	0.3571
21	-2.000	12.64	3.680	20.00	0.3333
22	-2.100	13.09	3.953	21.00	0.3125
23	-2.200	13.55	4.226	22.00	0.2941
24	-2.300	14.00	4.499	23.00	0.2778
25	-2.400	14.46	4.772	24.00	0.2632
26	-2.500	14.91	5.046	25.00	0.2500
27	-2.600	15.36	5.319	26.00	0.2381
28	-2.700	15.81	5.593	27.00	0.2273
29	-2.800	16.27	5.866	28.00	0.2174
30	-2.900	16.72	6.140	29.00	0.2083
31	-3.000	17.17	6.414	30.00	0.2000
32	-3.100	17.62	6.688	31.00	0.1923
33	-3.200	18.08	6.962	32.00	0.1852
34	-3.300	18.53	7.236	33.00	0.1786
35	-3.400	18.98	7.511	34.00	0.1724

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>A3010XDCVROGA410X001D00</p>	<p>Foglio 105 di 202</p>

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:09:39  
History 0 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 34

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
36	-3.500	19.43	7.785	35.00	0.1667
37	-3.600	19.88	8.060	36.00	0.1613
38	-3.700	20.33	8.335	37.00	0.1562
39	-3.800	20.78	8.610	38.00	0.1515
40	-3.900	21.23	8.886	39.00	0.1471
41	-4.000	21.68	9.161	40.00	0.1429
42	-4.100	22.13	9.437	41.00	0.1389
43	-4.200	22.57	9.713	42.00	0.1351
44	-4.300	23.02	9.989	43.00	0.1316
45	-4.400	23.47	10.27	44.00	0.1282
46	-4.500	23.92	10.54	45.00	0.1250
47	-4.600	24.36	10.82	46.00	0.1220
48	-4.700	24.81	11.09	47.00	0.1190
49	-4.800	25.26	11.37	48.00	0.1163
50	-4.900	25.70	11.65	49.00	0.1136
51	-5.000	26.15	11.93	50.00	0.1111
52	-5.100	26.59	12.20	51.00	0.1087
53	-5.200	27.04	12.48	52.00	0.1064
54	-5.300	27.48	12.76	53.00	0.1042
55	-5.400	27.93	13.04	54.00	0.1020
56	-5.500	28.37	13.32	55.00	0.1000
57	-5.600	28.81	13.59	56.00	0.9804E-01
58	-5.700	29.26	13.87	57.00	0.9615E-01
59	-5.800	29.70	14.15	58.00	0.9434E-01
60	-5.900	30.14	14.43	59.00	0.9259E-01
61	-6.000	30.58	14.71	60.00	0.9091E-01
62	-6.100	31.03	14.99	61.00	0.8929E-01
63	-6.200	31.47	15.27	62.00	0.8772E-01
64	-6.300	31.91	15.54	63.00	0.8621E-01
65	-6.400	32.35	15.82	64.00	0.8475E-01
66	-6.500	32.80	16.10	65.00	0.8333E-01
67	-6.600	33.24	16.38	66.00	0.8197E-01
68	-6.700	33.68	16.66	67.00	0.8065E-01
69	-6.800	34.12	16.94	68.00	0.7937E-01
70	-6.900	34.57	17.22	69.00	0.7813E-01
71	-7.000	103.2	51.58	70.00	0.7692E-01
72	-7.100	104.1	51.06	71.00	0.7576E-01
73	-7.200	105.0	50.53	72.00	0.7463E-01
74	-7.300	105.8	50.00	73.00	0.7353E-01
75	-7.400	106.7	49.46	74.00	0.7246E-01
76	-7.500	107.6	48.92	75.00	0.7143E-01
77	-7.600	108.4	48.87	76.00	0.7042E-01
78	-7.700	109.3	48.82	77.00	0.6944E-01
79	-7.800	110.1	48.77	78.00	0.6849E-01
80	-7.900	111.0	48.72	79.00	0.6757E-01
81	-8.000	111.8	48.66	80.00	0.6667E-01

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00 <span style="float: right;">Foglio 106 di 202</span>

PARATIE 7.00  
 27 LUGLIO 2015 20:09:39  
 History 0 - Raccordo Novi Ligure

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 35

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
82	-8.100	112.6	48.60	81.00	0.6579E-01
83	-8.200	113.5	48.53	82.00	0.6494E-01
84	-8.300	114.3	48.47	83.00	0.6410E-01
85	-8.400	115.1	48.40	84.00	0.6329E-01
86	-8.500	115.9	48.33	85.00	0.6250E-01
87	-8.600	116.7	48.26	86.00	0.6173E-01
88	-8.700	117.5	48.19	87.00	0.6098E-01
89	-8.800	118.3	48.11	88.00	0.6024E-01
90	-8.900	119.1	48.04	89.00	0.5952E-01
91	-9.000	119.9	47.96	90.00	0.5882E-01
92	-9.100	120.7	47.88	91.00	0.5814E-01
93	-9.200	121.5	47.81	92.00	0.5747E-01
94	-9.300	122.3	47.73	93.00	0.5682E-01
95	-9.400	123.1	47.65	94.00	0.5618E-01
96	-9.500	123.9	47.57	95.00	0.5556E-01
97	-9.600	124.7	47.49	96.00	0.5495E-01
98	-9.700	125.5	47.40	97.00	0.5435E-01
99	-9.800	126.2	47.32	98.00	0.5376E-01
100	-9.900	127.0	47.24	99.00	0.5319E-01
101	-10.00	127.8	47.16	100.0	0.5263E-01
102	-10.10	128.6	47.08	101.0	0.5208E-01
103	-10.20	129.4	46.99	102.0	0.5155E-01
104	-10.30	130.2	46.91	103.0	0.5102E-01
105	-10.40	131.0	46.83	104.0	0.5051E-01
106	-10.50	131.7	46.74	105.0	0.5000E-01
107	-10.60	132.5	46.66	106.0	0.4950E-01
108	-10.70	133.3	46.58	107.0	0.4902E-01
109	-10.80	134.1	46.49	108.0	0.4854E-01
110	-10.90	134.9	46.41	109.0	0.4808E-01
111	-11.00	135.7	46.33	110.0	0.4762E-01
112	-11.10	136.4	46.24	111.0	0.4717E-01
113	-11.20	137.2	46.16	112.0	0.4673E-01
114	-11.30	138.0	46.08	113.0	0.4630E-01
115	-11.40	138.8	45.99	114.0	0.4587E-01
116	-11.50	139.6	45.91	115.0	0.4545E-01
117	-11.60	140.4	45.83	116.0	0.4505E-01
118	-11.70	141.1	45.74	117.0	0.4464E-01
119	-11.80	141.9	45.66	118.0	0.4425E-01
120	-11.90	142.7	45.57	119.0	0.4386E-01
121	-12.00	143.5	45.49	120.0	0.4348E-01
122	-12.10	144.3	45.41	121.0	0.4310E-01
123	-12.20	145.0	45.32	122.0	0.4274E-01
124	-12.30	145.8	45.24	123.0	0.4237E-01
125	-12.40	146.6	45.16	124.0	0.4202E-01
126	-12.50	147.4	61.59	125.0	0.4167E-01
127	-12.60	148.2	62.24	126.0	0.4132E-01

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



A3010XDCVROGA410X001D00

Foglio  
107 di  
202

PARATIE 7.00

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 36

27 LUGLIO 2015 20:09:39

History 0 - Raccordo Novi Ligure

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
128	-12.70	149.0	62.89	127.0	0.4098E-01
129	-12.80	149.8	63.55	128.0	0.4065E-01
130	-12.90	150.5	64.20	129.0	0.4032E-01
131	-13.00	151.3	64.85	130.0	0.4000E-01
132	-13.10	152.1	65.50	131.0	0.3968E-01
133	-13.20	152.8	66.15	132.0	0.3937E-01
134	-13.30	153.0	66.80	133.0	0.3906E-01
135	-13.40	153.1	67.45	134.0	0.3876E-01
136	-13.50	153.2	68.10	135.0	0.3846E-01
137	-13.60	153.3	68.76	136.0	0.3817E-01
138	-13.70	153.5	69.41	137.0	0.3788E-01
139	-13.80	153.6	70.06	138.0	0.3759E-01
140	-13.90	154.7	70.71	139.0	0.3731E-01
141	-14.00	226.1	105.9	140.0	0.3704E-01
142	-14.10	224.7	104.7	141.0	0.3676E-01
143	-14.20	223.3	103.5	142.0	0.3650E-01
144	-14.30	221.9	102.3	143.0	0.3623E-01
145	-14.40	220.5	101.0	144.0	0.3597E-01
146	-14.50	219.1	99.80	145.0	0.3571E-01
147	-14.60	217.7	98.56	146.0	0.3546E-01
148	-14.70	216.2	97.31	147.0	0.3521E-01
149	-14.80	214.8	96.07	148.0	0.3497E-01
150	-14.90	213.4	94.83	149.0	0.3472E-01
151	-15.00	211.9	93.59	150.0	0.3448E-01
152	-15.10	210.5	92.35	151.0	0.3425E-01
153	-15.20	209.1	91.11	152.0	0.3401E-01
154	-15.30	207.7	89.88	153.0	0.3378E-01
155	-15.40	206.2	88.65	154.0	0.3356E-01
156	-15.50	204.8	87.42	155.0	0.3333E-01
157	-15.60	203.5	86.20	156.0	0.3311E-01
158	-15.70	202.1	84.98	157.0	0.3289E-01
159	-15.80	200.7	83.77	158.0	0.3268E-01
160	-15.90	199.3	82.57	159.0	0.3247E-01
161	-16.00	198.0	81.37	160.0	0.3226E-01
162	-16.10	196.7	80.18	161.0	0.3205E-01
163	-16.20	195.3	78.99	162.0	0.3185E-01
164	-16.30	194.0	77.81	163.0	0.3165E-01
165	-16.40	192.7	76.64	164.0	0.3145E-01
166	-16.50	191.5	75.48	165.0	0.3125E-01
167	-16.60	190.2	74.32	166.0	0.3106E-01
168	-16.70	188.9	73.17	167.0	0.3086E-01
169	-16.80	187.7	72.03	168.0	0.3067E-01
170	-16.90	186.5	70.89	169.0	0.3049E-01
171	-17.00	185.3	69.76	170.0	0.3030E-01
172	-17.10	184.1	68.64	171.0	0.3012E-01
173	-17.20	182.9	67.53	172.0	0.2994E-01



PARATIE 7.00

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 37

27 LUGLIO 2015 20:09:39

History 0 - Raccordo Novi Ligure

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
174	-17.30	181.7	66.42	173.0	0.2976E-01
175	-17.40	180.6	65.32	174.0	0.2959E-01
176	-17.50	179.5	64.23	175.0	0.2941E-01
177	-17.60	178.3	63.15	176.0	0.2924E-01
178	-17.70	177.2	62.07	177.0	0.2907E-01
179	-17.80	176.1	61.00	178.0	0.2890E-01
180	-17.90	175.1	59.93	179.0	0.2874E-01
181	-18.00	174.0	58.87	180.0	0.2857E-01
182	-18.10	172.9	57.81	181.0	0.2841E-01
183	-18.20	171.9	56.76	182.0	0.2825E-01
184	-18.30	170.8	55.72	183.0	0.2809E-01
185	-18.40	169.8	54.68	184.0	0.2793E-01
186	-18.50	168.8	53.64	185.0	0.2778E-01
187	-18.60	167.8	52.61	186.0	0.2762E-01
188	-18.70	166.8	51.58	187.0	0.2747E-01
189	-18.80	165.8	50.55	188.0	0.2732E-01
190	-18.90	164.8	49.53	189.0	0.2717E-01
191	-19.00	163.8	48.51	190.0	0.2703E-01
192	-19.10	162.8	47.49	191.0	0.2688E-01
193	-19.20	161.8	46.47	192.0	0.2674E-01
194	-19.30	160.4	45.23	193.0	0.2660E-01
195	-19.40	158.3	43.23	194.0	0.2646E-01
196	-19.50	159.0	41.34	195.0	0.2632E-01
197	-19.60	159.7	39.46	196.0	0.2618E-01
198	-19.70	160.4	37.57	197.0	0.2604E-01
199	-19.80	161.1	35.69	198.0	0.2591E-01
200	-19.90	161.8	33.81	199.0	0.2577E-01
201	-20.00	162.5	31.58	200.0	0.2564E-01

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	A3010XDCVROGA410X001D00 <table border="1" style="float: right; margin-left: auto;"> <tr> <td>Foglio 109 di 202</td> </tr> </table>	Foglio 109 di 202
Foglio 109 di 202		

PARATIE 7.00                                      Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
 27 LUGLIO 2015                      20:09:39  
 History 0 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 38

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

\* PARETE RightWall GRUPPO DHRight\*

\*STEP 1 - 11\*

\* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI \*

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

SIGMA-H = massimo sforzo orizzontale efficace [kPa    ]  
 TAGLIO = massimo sforzo di taglio    [kPa    ]  
 PR. ACQUA =massima pressione interstiziale    [kPa    ]  
 GRAD. MAX =massimo gradiente idraulico

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
1	0.	1.768	0.8839	0.	0.
2	-0.1000	2.399	0.6996	1.000	0.
3	-0.2000	3.030	0.5151	2.000	0.
4	-0.3000	3.661	0.3305	3.000	0.
5	-0.4000	4.291	0.1456	4.000	0.
6	-0.5000	4.921	0.3966E-01	5.000	0.
7	-0.6000	5.549	0.2254	6.000	0.
8	-0.7000	6.177	0.4116	7.000	0.
9	-0.8000	6.803	0.5984	8.000	0.
10	-0.9000	7.428	0.7860	9.000	0.
11	-1.000	8.052	4.026	10.00	0.
12	-1.100	8.673	4.031	11.00	0.8333
13	-1.200	9.293	3.972	12.00	0.7143
14	-1.300	9.911	3.873	13.00	0.6250
15	-1.400	10.53	3.746	14.00	0.5556
16	-1.500	11.14	3.600	15.00	0.5000
17	-1.600	11.75	3.440	16.00	0.4545
18	-1.700	12.36	3.268	17.00	0.4167
19	-1.800	12.96	3.087	18.00	0.3846
20	-1.900	13.57	2.899	19.00	0.3571
21	-2.000	14.17	2.917	20.00	0.3333
22	-2.100	14.76	3.118	21.00	0.3125
23	-2.200	15.36	3.321	22.00	0.2941
24	-2.300	15.95	3.526	23.00	0.2778
25	-2.400	16.54	3.732	24.00	0.2632
26	-2.500	17.12	3.940	25.00	0.2500
27	-2.600	17.70	4.150	26.00	0.2381
28	-2.700	18.28	4.361	27.00	0.2273
29	-2.800	18.85	4.574	28.00	0.2174
30	-2.900	19.42	4.789	29.00	0.2083
31	-3.000	19.99	5.006	30.00	0.2000
32	-3.100	20.55	5.224	31.00	0.1923
33	-3.200	21.11	5.445	32.00	0.1852
34	-3.300	21.67	5.667	33.00	0.1786
35	-3.400	22.22	5.891	34.00	0.1724

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 110 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:09:39  
History 0 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 39

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
36	-3.500	22.77	6.116	35.00	0.1667
37	-3.600	23.31	6.344	36.00	0.1613
38	-3.700	23.85	6.573	37.00	0.1562
39	-3.800	24.39	6.804	38.00	0.1515
40	-3.900	24.93	7.037	39.00	0.1471
41	-4.000	25.46	7.272	40.00	0.1429
42	-4.100	25.98	7.509	41.00	0.1389
43	-4.200	26.51	7.747	42.00	0.1351
44	-4.300	27.03	7.987	43.00	0.1316
45	-4.400	27.54	8.229	44.00	0.1282
46	-4.500	28.06	8.472	45.00	0.1250
47	-4.600	28.57	8.717	46.00	0.1220
48	-4.700	29.07	8.964	47.00	0.1190
49	-4.800	29.57	9.213	48.00	0.1163
50	-4.900	30.07	9.463	49.00	0.1136
51	-5.000	30.57	9.714	50.00	0.1111
52	-5.100	31.07	9.967	51.00	0.1087
53	-5.200	31.56	10.22	52.00	0.1064
54	-5.300	32.04	10.48	53.00	0.1042
55	-5.400	32.53	10.74	54.00	0.1020
56	-5.500	33.01	10.99	55.00	0.1000
57	-5.600	33.49	11.25	56.00	0.9804E-01
58	-5.700	33.97	11.52	57.00	0.9615E-01
59	-5.800	34.44	11.78	58.00	0.9434E-01
60	-5.900	34.91	12.04	59.00	0.9259E-01
61	-6.000	35.38	12.31	60.00	0.9091E-01
62	-6.100	35.85	12.57	61.00	0.8929E-01
63	-6.200	36.32	12.84	62.00	0.8772E-01
64	-6.300	36.78	13.11	63.00	0.8621E-01
65	-6.400	37.24	13.38	64.00	0.8475E-01
66	-6.500	37.70	13.65	65.00	0.8333E-01
67	-6.600	38.15	13.92	66.00	0.8197E-01
68	-6.700	38.61	14.20	67.00	0.8065E-01
69	-6.800	39.06	14.47	68.00	0.7937E-01
70	-6.900	39.51	14.74	69.00	0.7813E-01
71	-7.000	99.87	49.94	70.00	0.7692E-01
72	-7.100	100.9	49.46	71.00	0.7576E-01
73	-7.200	101.8	48.97	72.00	0.7463E-01
74	-7.300	102.8	48.48	73.00	0.7353E-01
75	-7.400	103.8	47.98	74.00	0.7246E-01
76	-7.500	104.7	47.48	75.00	0.7143E-01
77	-7.600	105.6	47.47	76.00	0.7042E-01
78	-7.700	106.6	47.46	77.00	0.6944E-01
79	-7.800	107.5	47.44	78.00	0.6849E-01
80	-7.900	108.4	47.42	79.00	0.6757E-01
81	-8.000	109.3	47.40	80.00	0.6667E-01

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 111 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:09:39  
History 0 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 40

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
82	-8.100	110.2	47.37	81.00	0.6579E-01
83	-8.200	111.1	47.34	82.00	0.6494E-01
84	-8.300	112.0	47.30	83.00	0.6410E-01
85	-8.400	112.8	47.27	84.00	0.6329E-01
86	-8.500	113.7	47.23	85.00	0.6250E-01
87	-8.600	114.6	47.18	86.00	0.6173E-01
88	-8.700	115.4	47.14	87.00	0.6098E-01
89	-8.800	116.3	47.09	88.00	0.6024E-01
90	-8.900	117.1	47.04	89.00	0.5952E-01
91	-9.000	118.0	46.99	90.00	0.5882E-01
92	-9.100	118.8	46.93	91.00	0.5814E-01
93	-9.200	119.7	46.88	92.00	0.5747E-01
94	-9.300	120.5	46.82	93.00	0.5682E-01
95	-9.400	121.3	46.76	94.00	0.5618E-01
96	-9.500	122.2	46.70	95.00	0.5556E-01
97	-9.600	123.0	46.64	96.00	0.5495E-01
98	-9.700	123.8	46.58	97.00	0.5435E-01
99	-9.800	124.6	46.52	98.00	0.5376E-01
100	-9.900	125.5	46.45	99.00	0.5319E-01
101	-10.00	126.3	46.39	100.0	0.5263E-01
102	-10.10	127.1	46.32	101.0	0.5208E-01
103	-10.20	127.9	46.25	102.0	0.5155E-01
104	-10.30	128.7	46.19	103.0	0.5102E-01
105	-10.40	129.5	46.12	104.0	0.5051E-01
106	-10.50	130.3	46.05	105.0	0.5000E-01
107	-10.60	131.2	45.98	106.0	0.4950E-01
108	-10.70	132.0	45.91	107.0	0.4902E-01
109	-10.80	132.8	45.84	108.0	0.4854E-01
110	-10.90	133.6	45.77	109.0	0.4808E-01
111	-11.00	134.4	45.70	110.0	0.4762E-01
112	-11.10	135.2	45.63	111.0	0.4717E-01
113	-11.20	136.0	45.56	112.0	0.4673E-01
114	-11.30	136.8	45.49	113.0	0.4630E-01
115	-11.40	137.6	45.42	114.0	0.4587E-01
116	-11.50	138.4	45.35	115.0	0.4545E-01
117	-11.60	139.2	45.27	116.0	0.4505E-01
118	-11.70	140.1	45.20	117.0	0.4464E-01
119	-11.80	140.9	45.13	118.0	0.4425E-01
120	-11.90	141.7	45.06	119.0	0.4386E-01
121	-12.00	142.5	44.99	120.0	0.4348E-01
122	-12.10	143.3	44.92	121.0	0.4310E-01
123	-12.20	144.1	44.85	122.0	0.4274E-01
124	-12.30	144.9	44.78	123.0	0.4237E-01
125	-12.40	145.7	44.71	124.0	0.4202E-01
126	-12.50	146.5	61.59	125.0	0.4167E-01
127	-12.60	147.3	62.24	126.0	0.4132E-01

PARATIE 7.00

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 41

27 LUGLIO 2015 20:09:39

History 0 - Raccordo Novi Ligure

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
128	-12.70	148.1	62.89	127.0	0.4098E-01
129	-12.80	149.0	63.55	128.0	0.4065E-01
130	-12.90	149.8	64.20	129.0	0.4032E-01
131	-13.00	150.4	64.85	130.0	0.4000E-01
132	-13.10	150.6	65.50	131.0	0.3968E-01
133	-13.20	150.8	66.15	132.0	0.3937E-01
134	-13.30	151.0	66.80	133.0	0.3906E-01
135	-13.40	151.2	67.45	134.0	0.3876E-01
136	-13.50	151.4	68.10	135.0	0.3846E-01
137	-13.60	151.6	68.76	136.0	0.3817E-01
138	-13.70	151.8	69.41	137.0	0.3788E-01
139	-13.80	152.5	70.06	138.0	0.3759E-01
140	-13.90	154.7	70.71	139.0	0.3731E-01
141	-14.00	211.4	98.56	140.0	0.3704E-01
142	-14.10	210.4	97.53	141.0	0.3676E-01
143	-14.20	209.3	96.49	142.0	0.3650E-01
144	-14.30	208.3	95.45	143.0	0.3623E-01
145	-14.40	207.2	94.40	144.0	0.3597E-01
146	-14.50	206.2	93.34	145.0	0.3571E-01
147	-14.60	205.1	92.28	146.0	0.3546E-01
148	-14.70	204.0	91.22	147.0	0.3521E-01
149	-14.80	203.0	90.16	148.0	0.3497E-01
150	-14.90	201.9	89.09	149.0	0.3472E-01
151	-15.00	200.8	88.02	150.0	0.3448E-01
152	-15.10	199.7	86.96	151.0	0.3425E-01
153	-15.20	198.6	85.89	152.0	0.3401E-01
154	-15.30	197.5	84.82	153.0	0.3378E-01
155	-15.40	196.5	83.76	154.0	0.3356E-01
156	-15.50	195.4	82.70	155.0	0.3333E-01
157	-15.60	194.3	81.63	156.0	0.3311E-01
158	-15.70	193.3	80.58	157.0	0.3289E-01
159	-15.80	192.2	79.52	158.0	0.3268E-01
160	-15.90	191.1	78.47	159.0	0.3247E-01
161	-16.00	190.1	77.43	160.0	0.3226E-01
162	-16.10	189.1	76.38	161.0	0.3205E-01
163	-16.20	188.0	75.35	162.0	0.3185E-01
164	-16.30	187.0	74.31	163.0	0.3165E-01
165	-16.40	186.0	73.28	164.0	0.3145E-01
166	-16.50	185.0	72.26	165.0	0.3125E-01
167	-16.60	184.0	71.24	166.0	0.3106E-01
168	-16.70	183.1	70.23	167.0	0.3086E-01
169	-16.80	182.1	69.23	168.0	0.3067E-01
170	-16.90	181.1	68.22	169.0	0.3049E-01
171	-17.00	180.2	67.23	170.0	0.3030E-01
172	-17.10	179.3	66.24	171.0	0.3012E-01
173	-17.20	178.4	65.26	172.0	0.2994E-01



PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:09:39  
History 0 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 42

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
174	-17.30	177.5	64.28	173.0	0.2976E-01
175	-17.40	176.6	63.30	174.0	0.2959E-01
176	-17.50	175.7	62.34	175.0	0.2941E-01
177	-17.60	174.8	61.37	176.0	0.2924E-01
178	-17.70	173.9	60.42	177.0	0.2907E-01
179	-17.80	173.1	59.46	178.0	0.2890E-01
180	-17.90	172.2	58.52	179.0	0.2874E-01
181	-18.00	171.4	57.58	180.0	0.2857E-01
182	-18.10	170.6	56.64	181.0	0.2841E-01
183	-18.20	169.8	55.70	182.0	0.2825E-01
184	-18.30	168.9	54.77	183.0	0.2809E-01
185	-18.40	168.1	53.85	184.0	0.2793E-01
186	-18.50	167.3	52.92	185.0	0.2778E-01
187	-18.60	166.6	52.01	186.0	0.2762E-01
188	-18.70	165.8	51.09	187.0	0.2747E-01
189	-18.80	165.0	50.17	188.0	0.2732E-01
190	-18.90	164.2	49.26	189.0	0.2717E-01
191	-19.00	163.5	48.35	190.0	0.2703E-01
192	-19.10	162.7	47.47	191.0	0.2688E-01
193	-19.20	162.2	46.65	192.0	0.2674E-01
194	-19.30	161.6	45.84	193.0	0.2660E-01
195	-19.40	161.0	45.03	194.0	0.2646E-01
196	-19.50	159.0	43.52	195.0	0.2632E-01
197	-19.60	158.5	41.95	196.0	0.2618E-01
198	-19.70	159.2	40.39	197.0	0.2604E-01
199	-19.80	159.9	38.83	198.0	0.2591E-01
200	-19.90	160.6	37.27	199.0	0.2577E-01
201	-20.00	161.2	35.71	200.0	0.2564E-01

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>A3010XDCVROGA410X001D00</p> <p>Foglio 114 di 202</p>

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
 27 LUGLIO 2015 20:09:39  
 History 0 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 43

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

\* PARETE RightWall GRUPPO UHRight\*

\*STEP 1 - 11\*

\* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI \*

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

SIGMA-H = massimo sforzo orizzontale efficace [kPa ]  
 TAGLIO = massimo sforzo di taglio [kPa ]  
 PR. ACQUA =massima pressione interstiziale [kPa ]  
 GRAD. MAX =massimo gradiente idraulico

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
1	0.	18.91	10.00	0.	0.
2	-0.1000	18.96	11.00	1.000	0.6250E-08
3	-0.2000	19.00	12.00	2.000	0.6250E-08
4	-0.3000	19.13	13.00	3.000	0.6250E-08
5	-0.4000	19.36	14.00	4.000	0.6250E-08
6	-0.5000	19.59	15.00	5.000	0.6250E-08
7	-0.6000	19.82	16.00	6.000	0.6250E-08
8	-0.7000	20.07	16.57	7.000	0.6250E-08
9	-0.8000	20.08	16.96	8.000	0.6250E-08
10	-0.9000	18.99	17.35	9.000	0.6250E-08
11	-1.000	17.89	17.74	10.00	0.6250E-08
12	-1.100	16.79	17.65	11.00	0.8333
13	-1.200	16.24	17.62	12.00	0.7143
14	-1.300	15.87	17.63	13.00	0.6250
15	-1.400	15.43	17.67	14.00	0.5556
16	-1.500	14.94	17.73	15.00	0.5000
17	-1.600	14.48	17.80	16.00	0.4545
18	-1.700	15.54	17.89	17.00	0.4167
19	-1.800	16.57	17.98	18.00	0.3846
20	-1.900	17.57	18.25	19.00	0.3571
21	-2.000	18.53	19.11	20.00	0.3333
22	-2.100	19.47	19.53	21.00	0.3125
23	-2.200	20.37	19.94	22.00	0.2941
24	-2.300	21.24	20.36	23.00	0.2778
25	-2.400	22.09	20.78	24.00	0.2632
26	-2.500	22.90	21.20	25.00	0.2500
27	-2.600	23.69	21.61	26.00	0.2381
28	-2.700	24.45	22.03	27.00	0.2273
29	-2.800	25.18	22.45	28.00	0.2174
30	-2.900	25.90	22.87	29.00	0.2083
31	-3.000	26.59	23.28	30.00	0.2000
32	-3.100	27.25	23.70	31.00	0.1923
33	-3.200	27.90	24.11	32.00	0.1852
34	-3.300	28.53	24.53	33.00	0.1786
35	-3.400	29.14	24.98	34.00	0.1724

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00 <span style="float: right;">Foglio 115 di 202</span>

PARATIE 7.00

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 44

27 LUGLIO 2015 20:09:39

History 0 - Raccordo Novi Ligure

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
36	-3.500	29.73	25.37	35.00	0.1667
37	-3.600	30.31	25.77	36.00	0.1613
38	-3.700	30.87	26.18	37.00	0.1562
39	-3.800	31.42	26.60	38.00	0.1515
40	-3.900	31.95	27.01	39.00	0.1471
41	-4.000	32.48	27.42	40.00	0.1429
42	-4.100	32.99	27.80	41.00	0.1389
43	-4.200	33.49	28.18	42.00	0.1351
44	-4.300	33.99	28.57	43.00	0.1316
45	-4.400	34.48	28.95	44.00	0.1282
46	-4.500	34.95	29.33	45.00	0.1250
47	-4.600	35.43	29.72	46.00	0.1220
48	-4.700	35.90	30.10	47.00	0.1190
49	-4.800	36.36	30.49	48.00	0.1163
50	-4.900	36.82	30.87	49.00	0.1136
51	-5.000	37.27	31.26	50.00	0.1111
52	-5.100	37.72	31.65	51.00	0.1087
53	-5.200	38.17	32.03	52.00	0.1064
54	-5.300	38.62	32.42	53.00	0.1042
55	-5.400	39.07	32.81	54.00	0.1020
56	-5.500	39.51	33.19	55.00	0.1000
57	-5.600	39.96	33.58	56.00	0.9804E-01
58	-5.700	40.40	33.97	57.00	0.9615E-01
59	-5.800	40.85	34.36	58.00	0.9434E-01
60	-5.900	41.29	34.74	59.00	0.9259E-01
61	-6.000	41.74	35.13	60.00	0.9091E-01
62	-6.100	42.19	35.52	61.00	0.8929E-01
63	-6.200	42.63	35.91	62.00	0.8772E-01
64	-6.300	43.08	36.30	63.00	0.8621E-01
65	-6.400	43.53	36.68	64.00	0.8475E-01
66	-6.500	43.99	37.07	65.00	0.8333E-01
67	-6.600	44.44	37.46	66.00	0.8197E-01
68	-6.700	44.90	37.85	67.00	0.8065E-01
69	-6.800	45.35	38.24	68.00	0.7937E-01
70	-6.900	45.81	38.63	69.00	0.7813E-01
71	-7.000	70.36	46.18	70.00	0.7692E-01
72	-7.100	71.15	46.68	71.00	0.7576E-01
73	-7.200	71.95	47.19	72.00	0.7463E-01
74	-7.300	72.75	47.69	73.00	0.7353E-01
75	-7.400	73.55	48.19	74.00	0.7246E-01
76	-7.500	74.36	48.70	75.00	0.7143E-01
77	-7.600	75.17	49.20	76.00	0.7042E-01
78	-7.700	75.98	49.71	77.00	0.6944E-01
79	-7.800	76.79	50.21	78.00	0.6849E-01
80	-7.900	77.61	50.72	79.00	0.6757E-01
81	-8.000	78.43	51.22	80.00	0.6667E-01

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 116 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:09:39  
History 0 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 45

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
82	-8.100	79.25	51.72	81.00	0.6579E-01
83	-8.200	80.07	52.23	82.00	0.6494E-01
84	-8.300	80.94	52.73	83.00	0.6410E-01
85	-8.400	81.82	53.23	84.00	0.6329E-01
86	-8.500	82.71	53.74	85.00	0.6250E-01
87	-8.600	83.58	54.24	86.00	0.6173E-01
88	-8.700	84.46	54.74	87.00	0.6098E-01
89	-8.800	85.32	55.24	88.00	0.6024E-01
90	-8.900	86.19	55.74	89.00	0.5952E-01
91	-9.000	87.05	56.25	90.00	0.5882E-01
92	-9.100	87.91	56.75	91.00	0.5814E-01
93	-9.200	88.76	57.25	92.00	0.5747E-01
94	-9.300	89.61	57.75	93.00	0.5682E-01
95	-9.400	90.46	58.25	94.00	0.5618E-01
96	-9.500	91.30	58.75	95.00	0.5556E-01
97	-9.600	92.14	59.25	96.00	0.5495E-01
98	-9.700	92.98	59.75	97.00	0.5435E-01
99	-9.800	93.82	60.25	98.00	0.5376E-01
100	-9.900	94.66	60.87	99.00	0.5319E-01
101	-10.00	95.49	61.42	100.0	0.5263E-01
102	-10.10	96.32	61.97	101.0	0.5208E-01
103	-10.20	97.15	62.53	102.0	0.5155E-01
104	-10.30	98.00	63.08	103.0	0.5102E-01
105	-10.40	98.88	63.63	104.0	0.5051E-01
106	-10.50	99.75	64.17	105.0	0.5000E-01
107	-10.60	100.6	64.72	106.0	0.4950E-01
108	-10.70	101.5	65.27	107.0	0.4902E-01
109	-10.80	102.3	65.71	108.0	0.4854E-01
110	-10.90	103.2	66.05	109.0	0.4808E-01
111	-11.00	104.1	66.39	110.0	0.4762E-01
112	-11.10	104.9	66.73	111.0	0.4717E-01
113	-11.20	105.8	67.07	112.0	0.4673E-01
114	-11.30	106.6	67.41	113.0	0.4630E-01
115	-11.40	107.5	67.74	114.0	0.4587E-01
116	-11.50	108.3	68.08	115.0	0.4545E-01
117	-11.60	109.2	68.42	116.0	0.4505E-01
118	-11.70	110.0	68.80	117.0	0.4464E-01
119	-11.80	110.9	69.14	118.0	0.4425E-01
120	-11.90	111.7	69.47	119.0	0.4386E-01
121	-12.00	112.6	69.80	120.0	0.4348E-01
122	-12.10	113.4	70.14	121.0	0.4310E-01
123	-12.20	114.3	70.47	122.0	0.4274E-01
124	-12.30	115.1	70.80	123.0	0.4237E-01
125	-12.40	116.0	71.13	124.0	0.4202E-01
126	-12.50	116.8	71.47	125.0	0.4167E-01
127	-12.60	117.7	71.84	126.0	0.4132E-01

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 117 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:09:39  
History 0 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 46

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
128	-12.70	118.5	72.17	127.0	0.4098E-01
129	-12.80	119.4	72.50	128.0	0.4065E-01
130	-12.90	120.2	72.83	129.0	0.4032E-01
131	-13.00	121.1	73.16	130.0	0.4000E-01
132	-13.10	122.0	73.49	131.0	0.3968E-01
133	-13.20	122.8	73.82	132.0	0.3937E-01
134	-13.30	123.7	74.15	133.0	0.3906E-01
135	-13.40	124.6	74.47	134.0	0.3876E-01
136	-13.50	125.4	74.84	135.0	0.3846E-01
137	-13.60	126.3	75.17	136.0	0.3817E-01
138	-13.70	127.2	75.50	137.0	0.3788E-01
139	-13.80	128.0	75.82	138.0	0.3759E-01
140	-13.90	128.9	76.15	139.0	0.3731E-01
141	-14.00	93.90	83.09	140.0	0.3704E-01
142	-14.10	94.77	83.66	141.0	0.3676E-01
143	-14.20	95.65	84.22	142.0	0.3650E-01
144	-14.30	96.51	84.79	143.0	0.3623E-01
145	-14.40	97.38	85.42	144.0	0.3597E-01
146	-14.50	98.23	85.99	145.0	0.3571E-01
147	-14.60	99.09	86.56	146.0	0.3546E-01
148	-14.70	99.93	87.12	147.0	0.3521E-01
149	-14.80	100.8	87.69	148.0	0.3497E-01
150	-14.90	101.6	88.25	149.0	0.3472E-01
151	-15.00	102.4	88.82	150.0	0.3448E-01
152	-15.10	103.3	89.38	151.0	0.3425E-01
153	-15.20	104.1	89.95	152.0	0.3401E-01
154	-15.30	104.9	90.57	153.0	0.3378E-01
155	-15.40	105.7	91.13	154.0	0.3356E-01
156	-15.50	106.5	91.69	155.0	0.3333E-01
157	-15.60	107.3	92.26	156.0	0.3311E-01
158	-15.70	108.0	92.82	157.0	0.3289E-01
159	-15.80	108.8	93.38	158.0	0.3268E-01
160	-15.90	109.6	93.94	159.0	0.3247E-01
161	-16.00	110.3	94.50	160.0	0.3226E-01
162	-16.10	111.1	95.06	161.0	0.3205E-01
163	-16.20	111.8	95.68	162.0	0.3185E-01
164	-16.30	112.6	96.24	163.0	0.3165E-01
165	-16.40	113.3	96.79	164.0	0.3145E-01
166	-16.50	114.0	97.35	165.0	0.3125E-01
167	-16.60	114.8	97.91	166.0	0.3106E-01
168	-16.70	115.5	98.47	167.0	0.3086E-01
169	-16.80	116.2	99.03	168.0	0.3067E-01
170	-16.90	116.9	99.58	169.0	0.3049E-01
171	-17.00	117.6	100.1	170.0	0.3030E-01
172	-17.10	118.3	100.6	171.0	0.3012E-01
173	-17.20	119.0	101.1	172.0	0.2994E-01

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00 <span style="float: right;">Foglio 118 di 202</span>

PARATIE 7.00                                      Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
 27 LUGLIO 2015      20:09:39  
 History 0 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 47

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
174	-17.30	119.7	101.7	173.0	0.2976E-01
175	-17.40	120.4	102.2	174.0	0.2959E-01
176	-17.50	121.1	102.7	175.0	0.2941E-01
177	-17.60	121.8	103.2	176.0	0.2924E-01
178	-17.70	122.5	103.7	177.0	0.2907E-01
179	-17.80	123.2	104.2	178.0	0.2890E-01
180	-17.90	123.8	104.7	179.0	0.2874E-01
181	-18.00	124.5	104.1	180.0	0.2857E-01
182	-18.10	125.2	101.8	181.0	0.2841E-01
183	-18.20	125.9	99.40	182.0	0.2825E-01
184	-18.30	126.5	97.05	183.0	0.2809E-01
185	-18.40	127.2	94.72	184.0	0.2793E-01
186	-18.50	127.9	92.40	185.0	0.2778E-01
187	-18.60	128.5	90.09	186.0	0.2762E-01
188	-18.70	129.2	87.79	187.0	0.2747E-01
189	-18.80	129.9	85.49	188.0	0.2732E-01
190	-18.90	130.5	83.21	189.0	0.2717E-01
191	-19.00	131.2	80.93	190.0	0.2703E-01
192	-19.10	131.8	78.72	191.0	0.2688E-01
193	-19.20	134.7	76.75	192.0	0.2674E-01
194	-19.30	139.8	74.78	193.0	0.2660E-01
195	-19.40	144.9	72.81	194.0	0.2646E-01
196	-19.50	150.0	70.85	195.0	0.2632E-01
197	-19.60	155.1	68.88	196.0	0.2618E-01
198	-19.70	160.3	66.92	197.0	0.2604E-01
199	-19.80	164.4	66.74	198.0	0.2591E-01
200	-19.90	166.4	66.73	199.0	0.2577E-01
201	-20.00	168.3	66.73	200.0	0.2564E-01



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	A3010XDCVROGA410X001D00	Foglio 120 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 49  
 27 LUGLIO 2015 20:09:39  
 History 0 - Raccordo Novi Ligure

FASE	GRUPPO -->	UHLe	DHLe	DHRi	UHRi
2					
	SPINTA EFFICACE VERA	1574.8	1574.8	1558.2	1558.2
	SPINTA ACQUA	2000.0	2000.0	2000.0	2000.0
	SPINTA TOTALE VERA	3574.8	3574.8	3558.2	3558.2
	SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	117.61	13.189	13.189	61.827
	SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	9863.4	7624.3	7624.3	9041.6
	RAPPORTO PASSIVA/VERA	6.2633	4.8414	4.8931	5.8027
	SPINTA PASSIVA MOBILITATA	16.%	21.%	20.%	17.%
	RAPPORTO VERA/ATTIVA	13.390	119.40	118.14	25.202
3					
	SPINTA EFFICACE VERA	1554.7	1554.6	1537.2	1537.2
	SPINTA ACQUA	1890.8	1890.8	1890.8	1890.8
	SPINTA TOTALE VERA	3445.5	3445.5	3428.0	3428.0
	SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	142.95	3.5200	3.5200	80.476
	SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	10171.	6810.6	6810.6	9349.2
	RAPPORTO PASSIVA/VERA	6.5423	4.3809	4.4306	6.0820
	SPINTA PASSIVA MOBILITATA	15.%	23.%	23.%	16.%
	RAPPORTO VERA/ATTIVA	10.876	441.65	436.70	19.101
4					
	SPINTA EFFICACE VERA	1599.6	1526.4	1508.9	1582.2
	SPINTA ACQUA	1890.8	1890.8	1890.8	1890.8
	SPINTA TOTALE VERA	3490.5	3417.2	3399.8	3473.0
	SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	142.95	3.5200	3.5200	80.476
	SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	10171.	6810.6	6810.6	9349.2
	RAPPORTO PASSIVA/VERA	6.3583	4.4619	4.5135	5.9090
	SPINTA PASSIVA MOBILITATA	16.%	22.%	22.%	17.%
	RAPPORTO VERA/ATTIVA	11.190	433.63	428.67	19.660
5					
	SPINTA EFFICACE VERA	761.47	1779.8	1760.1	741.76
	SPINTA ACQUA	2000.0	781.25	781.25	2000.0
	SPINTA TOTALE VERA	2761.5	2561.1	2541.3	2741.8
	SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	117.61	0.	0.	61.827
	SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	9863.4	4415.8	4415.8	9041.6
	RAPPORTO PASSIVA/VERA	12.953	2.4810	2.5088	12.189
	SPINTA PASSIVA MOBILITATA	8.%	40.%	40.%	8.%
	RAPPORTO VERA/ATTIVA	6.4745	0.10000E+06	0.10000E+06	11.997



PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:09:39  
History 0 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 50

FASE	GRUPPO -->	UHLe	DHLe	DHRi	UHRi
6					
	SPINTA EFFICACE VERA	761.47	1779.8	1760.1	741.73
	SPINTA ACQUA	2000.0	781.25	781.25	2000.0
	SPINTA TOTALE VERA	2761.5	2561.1	2541.3	2741.7
	SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	117.61	0.	0.	61.827
	SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	9863.4	4415.8	4415.8	9041.6
	RAPPORTO PASSIVA/VERA	12.953	2.4810	2.5088	12.190
	SPINTA PASSIVA MOBILITATA	8.%	40.%	40.%	8.%
	RAPPORTO VERA/ATTIVA	6.4745	0.10000E+06	0.10000E+06	11.997
7					
	SPINTA EFFICACE VERA	234.52	1336.4	1304.2	202.21
	SPINTA ACQUA	2000.0	281.25	281.25	2000.0
	SPINTA TOTALE VERA	2234.5	1617.7	1585.5	2202.2
	SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	117.61	0.	0.	61.827
	SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	9863.4	2179.1	2179.1	9041.6
	RAPPORTO PASSIVA/VERA	42.058	1.6306	1.6708	44.714
	SPINTA PASSIVA MOBILITATA	2.%	61.%	60.%	2.%
	RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.9940	0.10000E+06	0.10000E+06	3.2706
8					
	SPINTA EFFICACE VERA	234.46	1336.4	1304.2	202.30
	SPINTA ACQUA	2000.0	281.25	281.25	2000.0
	SPINTA TOTALE VERA	2234.5	1617.6	1585.5	2202.3
	SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	117.61	0.	0.	61.827
	SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	9863.4	2179.1	2179.1	9041.6
	RAPPORTO PASSIVA/VERA	42.069	1.6306	1.6708	44.694
	SPINTA PASSIVA MOBILITATA	2.%	61.%	60.%	2.%
	RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.9935	0.10000E+06	0.10000E+06	3.2720
9					
	SPINTA EFFICACE VERA	318.88	1253.6	1218.1	284.83
	SPINTA ACQUA	2000.0	281.25	281.25	2000.0
	SPINTA TOTALE VERA	2318.9	1534.8	1499.3	2284.8
	SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	117.61	0.	0.	61.827
	SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	9863.4	2179.1	2179.1	9041.6
	RAPPORTO PASSIVA/VERA	30.931	1.7383	1.7889	31.743
	SPINTA PASSIVA MOBILITATA	3.%	58.%	56.%	3.%
	RAPPORTO VERA/ATTIVA	2.7113	0.10000E+06	0.10000E+06	4.6069

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
A3010XDCVROGA410X001D00	
Foglio 122 di 202	

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 51  
 27 LUGLIO 2015 20:09:39  
 History 0 - Raccordo Novi Ligure

FASE 10	GRUPPO -->	UHLe	DHLe	DHRi	UHRi
	SPINTA EFFICACE VERA	1053.4	846.55	809.90	1016.8
	SPINTA ACQUA	2000.0	2000.0	2000.0	2000.0
	SPINTA TOTALE VERA	3053.4	2846.5	2809.9	3016.8
	SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	47.564	0.	0.	61.827
	SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	8743.8	2179.1	2179.1	9041.6
	RAPPORTO PASSIVA/VERA	8.3004	2.5741	2.6906	8.8924
	SPINTA PASSIVA MOBILITATA	12.%	39.%	37.%	11.%
	RAPPORTO VERA/ATTIVA	22.148	0.10000E+06	0.10000E+06	16.446

FASE 11	GRUPPO -->	UHLe	DHLe	DHRi	UHRi
	SPINTA EFFICACE VERA	1088.2	848.68	819.34	1058.9
	SPINTA ACQUA	2000.0	2000.0	2000.0	2000.0
	SPINTA TOTALE VERA	3088.2	2848.7	2819.3	3058.9
	SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	47.564	0.	0.	182.20
	SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	8743.8	2179.1	2157.0	8465.1
	RAPPORTO PASSIVA/VERA	8.0350	2.5676	2.6326	7.9944
	SPINTA PASSIVA MOBILITATA	12.%	39.%	38.%	13.%
	RAPPORTO VERA/ATTIVA	22.879	0.10000E+06	0.10000E+06	5.8118

### 11.1.2. Modello appoggiato

```

*****
**
**          P   A   R   A   T   I   E          **
**
**          RELEASE 7.00   VERSIONE WIN       **
**
** Ce.A.S. s.r.l. - Viale Giustiniano, 10     **
**          20129 MILANO                       **
**
*****

```

#### ELENCO DEI DATI DI INPUT(PARAGEN)

Per il significato dei vari comandi  
 si faccia riferimento al manuale di  
 input PARAGEN, versione 7.00.

- N. comando
- 1: \* Paratie for Windows version 7.0
  - 2: \* Filename= <j:\396.01-cociv-terzo valico\lotti\_mt\ov42\02\_pd\\_05\_gava  
 - ga41 -
  - 3: \* project with "run time" parameters
  - 4: \* Force=kN Lenght=m
  - 5: \*
  - 6: units m kN
  - 7: title History 1 - Raccordo Novi Ligure



```

8: delta 0.1
9: option param itemax 20
10: option noprint echo
11: option noprint displ
12: option noprint react
13: option noprint stresses
14:     wall LeftWall -5.98 -20 0
15:     wall RightWall 5.98 -20 0
16: *
17: soil UHLeft LeftWall -20 0 1 0
18: soil DHLeft LeftWall -20 0 2 180
19: soil DHRight RightWall -20 0 2 0
20: soil UHRight RightWall -20 0 1 180
21: *
22: material RCK30 3.12E+007
23: material ACCIAIO 2.1E+008
24: *
25: beam L_WALL LeftWall -20 0 RCK30 1 00 00
26: beam R_WALL RightWall -20 0 RCK30 1 00 00
27: *
28: strip RightWall 0 11 8 9 0 40 45
29: *
30: trus SOLETTONE_FONDO -11.9 RCK30 1.2 gap
31: trus Puntone -6 ACCIAIO 0.0056 gap
32: trus copertura -0.5 RCK30 1 gap
33: *
34: * Soil Profile
35: *
36:     ldata          SUPERFICIALE 0
37:         weight     19 10 10
38:         atrest     0.470081 0 1

```



A3010XDCVROGA410X001D00

Foglio  
124 di  
202

PARATIE 7.00                      Ce.A.S. s.r.l. - Milano                      PAG.    3  
27 LUGLIO 2015      20:11:48  
History 1 - Raccordo Novi Ligure

```
N. comando

39:      resistance 10 32 0.267 3.255
40:      young      35000 105000
41:      endlayer
42:      ldata      intermedio -7
43:      weight     19.5 9.5 10
44:      atrest     0.593263 0.5 2 0.839001
45:      resistance 40 24 0.374 2.371
46:      young      100000 300000
47:      endlayer
48:      ldata      profondo -14
49:      weight     20.5 10.5 10
50:      atrest     0.530528 0.5 1.5 0.649762
51:      resistance 60 28 0.317 2.77
52:      young      200000 600000
53:      endlayer
54: *
55: step 1 : Creazione Paratia
56:      setwall LeftWall
57:      geom 0 0
58:      water 0 0 -1E+009 noremove update
59:      surcharge 40 0 0 0
60:      add L_WALL
61:      setwall RightWall
62:      geom 0 0
63:      water 0 0 -1E+009 noremove update
64:      surcharge 20 0 0 0
65:      add R_WALL
66: endstep
67: *
68: step 2 : SOVRACCARICHI
69:      setwall LeftWall
70:      setwall RightWall
71: endstep
72: *
73: step 3 : Primo ribasso per realizzare SOLETTA COPERTURA
74:      setwall LeftWall
75:      geom 0 -1
76:      water 0 1 -1E-009 noremove update
77:      setwall RightWall
78:      geom 0 -1
79:      water 0 1 -1E-009 noremove update
80: endstep
81: *
82: step 4 : Realizzazione SOLETTA COPERTURA
83:      add copertura
84:      setwall LeftWall
```

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 125 di 202

PARATIE 7.00                                      Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015      20:11:48  
History 1 - Raccordo Novi Ligure

PAG.    4

N.    comando

```

85:      setwall RightWall
86: endstep
87: *
88: step 5 : SCAVO_2
89:      setwall LeftWall
90:      geom 0 -7
91:      water 0 7.5 -1E+009 noremove update
92:      setwall RightWall
93:      geom 0 -7
94:      water 0 7.5 -1E+009 noremove update
95: endstep
96: *
97: step 6 : PUNTONE
98:      add Puntone
99:      setwall LeftWall
100:     setwall RightWall
101: endstep
102: *
103: step 7 : RIBASSO FINO FONDO SCAVO
104:     setwall LeftWall
105:     geom 0 -12.5
106:     water 0 12.5 -1E+009 noremove update
107:     setwall RightWall
108:     geom 0 -12.5
109:     water 0 12.5 -1E+009 noremove update
110: endstep
111: *
112: step 8 : Getto del solettone di fondo
113:     add SOLETTONE_FONDO
114:     setwall LeftWall
115:     setwall RightWall
116: endstep
117: *
118: step 9 : Rimozione puntone
119:     remove Puntone
120:     setwall LeftWall
121:     setwall RightWall
122: endstep
123: *
124: step 10 : DEFINITIVO
125:     setwall LeftWall
126:     water 0 0 -1E+009 noremove update
127:     surcharge 20 0 0 0
128:     setwall RightWall
129:     water 0 0 -1E+009 noremove update
130:     surcharge 20 0 0 0

```

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>A3010XDCVROGA410X001D00</p>	<p>Foglio 126 di 202</p>

PARATIE 7.00                                  Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015            20:11:48  
History 1 - Raccordo Novi Ligure

PAG.    5

N.    comando

```

131: endstep
132: *
133: step 11 : SISMA
134:        setwall LeftWall
135:        setwall RightWall
136:        eqk 0.0625 2.22507E-308 2.22507E-308 2.22507E-308 2.22507E-308
          2.22507E-
137:        wood 15.625 15.625 -12.5 0
138: endstep
139: *
140: *

```

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 127 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:11:48  
History 1 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 6

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER SUPERFICIALE

natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		
quota superiore	=	0.0000	m	
quota inferiore	=	-7.0000	m	
peso fuori falda	=	19.000	kN/m <sup>3</sup>	
peso efficace in falda	=	10.000	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m <sup>3</sup>	
coesione	=	10.000	kPa	(A MONTE)
angolo di attrito	=	32.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.26700		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	3.2550		(A MONTE)
Konc normal consolidato	=	0.47008		
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	1.0000		
modello di rigidezza	=	1.0000		
modulo el. compr. vergine	=	35000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	=	0.10500E+06	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		(A VALLE)
coesione	=	10.000	kPa	(A VALLE)
angolo di attrito	=	32.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.26700		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	=	3.2550		(A VALLE)

LAYER intermedio

natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		
quota superiore	=	-7.0000	m	
quota inferiore	=	-14.000	m	
peso fuori falda	=	19.500	kN/m <sup>3</sup>	
peso efficace in falda	=	9.5000	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m <sup>3</sup>	
coesione	=	40.000	kPa	(A MONTE)
angolo di attrito	=	24.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.37400		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	2.3710		(A MONTE)
Konc normal consolidato	=	0.59326		
esponente di OCR	=	0.50000		
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	2.0000		
coeff Ko - release 5.1	=	0.83900		
modello di rigidezza	=	1.0000		
modulo el. compr. vergine	=	0.10000E+06	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	=	0.30000E+06	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		(A VALLE)
coesione	=	40.000	kPa	(A VALLE)

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
A3010XDCVROGA410X001D00		Foglio 128 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
 27 LUGLIO 2015 20:11:48  
 History 1 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 7

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

angolo di attrito	= 24.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.37400		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	= 2.3710		(A VALLE)

LAYER profondo

natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= -14.000	m	
quota inferiore	= -0.10000E+31	m	
peso fuori falda	= 20.500	kN/m <sup>3</sup>	
peso efficace in falda	= 10.500	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	= 10.000	kN/m <sup>3</sup>	
coesione	= 60.000	kPa	(A MONTE)
angolo di attrito	= 28.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.31700		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	= 2.7700		(A MONTE)
Konc normal consolidato	= 0.53053		
esponente di OCR	= 0.50000		
OCR: grado di sovraconsolidazione	= 1.5000		
coeff Ko - release 5.1	= 0.64976		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 0.20000E+06	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 0.60000E+06	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		(A VALLE)
coesione	= 60.000	kPa	(A VALLE)
angolo di attrito	= 28.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.31700		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	= 2.7700		(A VALLE)

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 2

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 3

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 4

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	A3010XDCVROGA410X001D00	Foglio 129 di 202

PARATIE 7.00

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 8

27 LUGLIO 2015 20:11:48

History 1 - Raccordo Novi Ligure

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 5  
 (SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)  
 NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 6  
 (SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)  
 NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 7  
 (SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)  
 NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 8  
 (SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)  
 NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 9  
 (SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)  
 NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 10  
 (SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)  
 NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 11  
 (SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)  
 NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 130 di 202

PARATIE 7.00                      Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015      20:11:48  
History 1 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 9

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 1

WALL LeftWall

coordinata y	=	-5.9800	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	0.0000	m
quota della falda	=	0.0000	m
sovraccarico a monte	=	40.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	0.0000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	0.0000	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	=	0.0000	[g]
angolo beta a monte	=	0.0000	[°]
delta/phi a monte	=	0.0000	
angolo beta a valle	=	0.0000	[°]
delta/phi a valle	=	0.0000	
opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	
Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m

WALL RightWall

coordinata y	=	5.9800	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	0.0000	m
quota della falda	=	0.0000	m
sovraccarico a monte	=	20.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	0.0000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	0.0000	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)



PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:11:48  
History 1 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 10

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 1

accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

WALL LeftWall

coordinata y	= -5.9800	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= 0.0000	m
quota della falda	= 0.0000	m
sovraccarico a monte	= 40.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 0.0000	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= 0.0000	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 132 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:11:48  
History 1 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 11

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

WALL RightWall

coordinata y	= 5.9800	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= 0.0000	m
quota della falda	= 0.0000	m
sovraccarico a monte	= 20.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 0.0000	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= 0.0000	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

WALL LeftWall

coordinata y	= -5.9800	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= -1.0000	m
quota della falda	= 0.0000	m
sovraccarico a monte	= 40.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 1.0000	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= 0.0000	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -0.10000E-08	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	A3010XDCVROGA410X001D00	Foglio 133 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:11:48  
History 1 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 12

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

accel. sismica vert. a valle	=	0.0000	[g]
angolo beta a monte	=	0.0000	[°]
delta/phi a monte	=	0.0000	
angolo beta a valle	=	0.0000	[°]
delta/phi a valle	=	0.0000	
opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	
Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m

WALL RightWall

coordinata y	=	5.9800	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-1.0000	m
quota della falda	=	0.0000	m
sovraccarico a monte	=	20.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	1.0000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	0.0000	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-0.10000E-08	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	=	0.0000	[g]
angolo beta a monte	=	0.0000	[°]
delta/phi a monte	=	0.0000	
angolo beta a valle	=	0.0000	[°]
delta/phi a valle	=	0.0000	
opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	
Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 4

WALL LeftWall

coordinata y	=	-5.9800	m
quota piano campagna	=	0.0000	m

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 134 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:11:48  
History 1 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 13

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 4

quota del fondo scavo	= -1.0000	m
quota della falda	= 0.0000	m
sovraccarico a monte	= 40.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 1.0000	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= 0.0000	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -0.10000E-08	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

WALL RightWall

coordinata y	= 5.9800	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= -1.0000	m
quota della falda	= 0.0000	m
sovraccarico a monte	= 20.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 1.0000	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= 0.0000	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -0.10000E-08	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	



PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:11:48  
History 1 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 14

## RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 4

opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	
Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m

## RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 5

## WALL LeftWall

coordinata y	=	-5.9800	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-7.0000	m
quota della falda	=	0.0000	m
sovraccarico a monte	=	40.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	7.5000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	0.0000	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	=	0.0000	[g]
angolo beta a monte	=	0.0000	[°]
delta/phi a monte	=	0.0000	
angolo beta a valle	=	0.0000	[°]
delta/phi a valle	=	0.0000	
opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	
Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m

## WALL RightWall

coordinata y	=	5.9800	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-7.0000	m
quota della falda	=	0.0000	m
sovraccarico a monte	=	20.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	7.5000	m

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 136 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:11:48  
History 1 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 15

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 5

sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= 0.0000	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 6

WALL LeftWall

coordinata y	= -5.9800	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= -7.0000	m
quota della falda	= 0.0000	m
sovraccarico a monte	= 40.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 7.5000	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= 0.0000	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 137 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:11:48  
History 1 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 16

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 6

Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m

WALL RightWall

coordinata y	=	5.9800	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-7.0000	m
quota della falda	=	0.0000	m
sovraccarico a monte	=	20.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	7.5000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	0.0000	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	=	0.0000	[g]
angolo beta a monte	=	0.0000	[°]
delta/phi a monte	=	0.0000	
angolo beta a valle	=	0.0000	[°]
delta/phi a valle	=	0.0000	
opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	
Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 7

WALL LeftWall

coordinata y	=	-5.9800	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-12.500	m
quota della falda	=	0.0000	m
sovraccarico a monte	=	40.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	12.500	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	0.0000	m



PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:11:48  
History 1 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 17

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 7

quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

WALL RightWall

coordinata y	= 5.9800	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= -12.500	m
quota della falda	= 0.0000	m
sovraccarico a monte	= 20.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 12.500	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= 0.0000	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	A3010XDCVROGA410X001D00	Foglio 139 di 202

PARATIE 7.00                                      Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015                      20:11:48  
History 1 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 18

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE                      8

WALL LeftWall

coordinata y	= -5.9800	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= -12.500	m
quota della falda	= 0.0000	m
sovraccarico a monte	= 40.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 12.500	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= 0.0000	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

WALL RightWall

coordinata y	= 5.9800	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= -12.500	m
quota della falda	= 0.0000	m
sovraccarico a monte	= 20.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 12.500	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= 0.0000	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 140 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:11:48  
History 1 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 19

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 8

accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 9

WALL LeftWall

coordinata y	= -5.9800	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= -12.500	m
quota della falda	= 0.0000	m
sovraccarico a monte	= 40.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 12.500	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= 0.0000	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

WALL RightWall

coordinata y	= 5.9800	m
quota piano campagna	= 0.0000	m

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 141 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:11:48  
History 1 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 20

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 9

quota del fondo scavo	= -12.500	m
quota della falda	= 0.0000	m
sovraccarico a monte	= 20.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 12.500	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= 0.0000	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 10

WALL LeftWall

coordinata y	= -5.9800	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= -12.500	m
quota della falda	= 0.0000	m
sovraccarico a monte	= 20.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 0.0000	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= 0.0000	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 142 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 21  
27 LUGLIO 2015 20:11:48  
History 1 - Raccordo Novi Ligure

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 10

delta/phi a monte	=	0.0000	
angolo beta a valle	=	0.0000	[°]
delta/phi a valle	=	0.0000	
opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	
Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m

WALL RightWall

coordinata y	=	5.9800	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-12.500	m
quota della falda	=	0.0000	m
sovraccarico a monte	=	20.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	0.0000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	0.0000	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	=	0.0000	[g]
angolo beta a monte	=	0.0000	[°]
delta/phi a monte	=	0.0000	
angolo beta a valle	=	0.0000	[°]
delta/phi a valle	=	0.0000	
opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	
Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 11

WALL LeftWall

coordinata y	=	-5.9800	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-12.500	m
quota della falda	=	0.0000	m

PARATIE 7.00

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 22

27 LUGLIO 2015 20:11:48

History 1 - Raccordo Novi Ligure

## RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 11

sovraccarico a monte	=	20.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	0.0000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	0.0000	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	=	0.0000	[g]
angolo beta a monte	=	0.0000	[°]
delta/phi a monte	=	0.0000	
angolo beta a valle	=	0.0000	[°]
delta/phi a valle	=	0.0000	
opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	
Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m

## WALL RightWall

coordinata y	=	5.9800	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-12.500	m
quota della falda	=	0.0000	m
sovraccarico a monte	=	20.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	0.0000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	0.0000	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	=	0.62500E-01	[g]
accel. sismica vert. a monte	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	=	0.0000	[g]
angolo beta a monte	=	0.0000	[°]
delta/phi a monte	=	0.0000	
angolo beta a valle	=	2.2250	[°]
delta/phi a valle	=	0.0000	
opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



A3010XDCVROGA410X001D00

Foglio  
144 di  
202

PARATIE 7.00

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 23

27 LUGLIO 2015 20:11:48

History 1 - Raccordo Novi Ligure

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 11

Wood bottom pressure	=	15.620	kPa
Wood top pressure	=	15.620	m
Wood bottom pressure elev.	=	-12.500	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m



PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:11:48  
History 1 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 24

RIASSUNTO ELEMENTI

=====

RIASSUNTO ELEMENTI SOIL						
Name	Wall	Z1	Z2	Flag	Angle	
		m	m		deg	
UHLeft	LeftWall	0.	-20.00	UPHILL	0.	
DHLeft	LeftWall	0.	-20.00	DOWNHILL	180.0	
DHRight	RightWall	0.	-20.00	DOWNHILL	0.	
UHRight	RightWall	0.	-20.00	UPHILL	180.0	

RIASSUNTO ELEMENTI BEAM						
Name	Wall	Z1	Z2	Mat	thick	
		m	m		m	
L_WALL	LeftWall	0.	-20.00	_	1.000	
R_WALL	RightWall	0.	-20.00	_	1.000	

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



A3010XDCVROGA410X001D00

Foglio  
146 di  
202

PARATIE 7.00

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 25

27 LUGLIO 2015 20:11:48

History 1 - Raccordo Novi Ligure

RIASSUNTO ELEMENTI TRUS			
Name	Zeta	Mat.	Area
	m		m <sup>2</sup> /m
SOLETTONE_FONDO	-11.90	_	1.200
Puntone	-6.000	_	0.5600E-02
copertura	-.5000	_	1.000

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



A3010XDCVROGA410X001D00

Foglio  
147 di  
202

PARATIE 7.00

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 26

27 LUGLIO 2015 20:11:48

History 1 - Raccordo Novi Ligure

RIASSUNTO DATI VARI

=====

MATERIALI	
Name	YOUNG MODULUS
	kPa
RCK3	3.12E+007
ACCI	2.1E+008

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	A3010XDCVROGA410X001D00	Foglio 148 di 202

PARATIE 7.00  
 27 LUGLIO 2015 20:11:48  
 History 1 - Raccordo Novi Ligure

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 27

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

FASE	N. DI ITERAZIONI	CONVERGENZA
1	2	SI
2	2	SI
3	4	SI
4	2	SI
5	5	SI
6	2	SI
7	5	SI
8	2	SI
9	5	SI
10	4	SI
11	2	SI

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	A3010XDCVROGA410X001D00	Foglio 149 di 202
--	--	-------------------------	-------------------------

PARATIE 7.00    Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015        20:11:48  
History 1 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 28

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

\* PARETE LeftWall GRUPPO UHLeft\*

\*STEP 1 - 11\*

\* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI \*

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

SIGMA-H = massimo sforzo orizzontale efficace [kPa     ]  
TAGLIO = massimo sforzo di taglio                     [kPa     ]  
PR. ACQUA =massima pressione interstiziale         [kPa     ]  
GRAD. MAX =massimo gradiente idraulico

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
1	0.	9.654	19.83	0.	0.
2	-0.1000	9.834	20.56	1.000	0.6250E-08
3	-0.2000	10.31	21.29	2.000	0.6250E-08
4	-0.3000	10.79	22.03	3.000	0.6250E-08
5	-0.4000	11.27	22.76	4.000	0.6250E-08
6	-0.5000	11.75	23.49	5.000	0.6250E-08
7	-0.6000	12.23	24.23	6.000	0.6250E-08
8	-0.7000	12.71	24.96	7.000	0.6250E-08
9	-0.8000	13.19	25.69	8.000	0.6250E-08
10	-0.9000	13.67	26.42	9.000	0.6250E-08
11	-1.000	14.15	27.16	10.00	0.6250E-08
12	-1.100	14.62	27.22	11.00	0.8333
13	-1.200	15.09	27.37	12.00	0.7143
14	-1.300	15.56	27.57	13.00	0.6250
15	-1.400	16.02	27.81	14.00	0.5556
16	-1.500	16.48	28.07	15.00	0.5000
17	-1.600	16.94	28.36	16.00	0.4545
18	-1.700	17.39	28.65	17.00	0.4167
19	-1.800	17.84	28.96	18.00	0.3846
20	-1.900	18.36	29.28	19.00	0.3571
21	-2.000	19.06	29.60	20.00	0.3333
22	-2.100	19.76	29.81	21.00	0.3125
23	-2.200	20.45	29.94	22.00	0.2941
24	-2.300	21.13	30.07	23.00	0.2778
25	-2.400	21.81	30.21	24.00	0.2632
26	-2.500	22.48	30.34	25.00	0.2500
27	-2.600	23.14	30.48	26.00	0.2381
28	-2.700	23.79	30.62	27.00	0.2273
29	-2.800	24.43	30.76	28.00	0.2174
30	-2.900	25.07	30.90	29.00	0.2083
31	-3.000	25.69	31.04	30.00	0.2000
32	-3.100	26.30	31.19	31.00	0.1923
33	-3.200	26.91	31.56	32.00	0.1852
34	-3.300	27.50	31.92	33.00	0.1786
35	-3.400	28.08	32.29	34.00	0.1724

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
A3010XDCVROGA410X001D00	
Foglio 150 di 202	

PARATIE 7.00                                  Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
 27 LUGLIO 2015                                  20:11:48  
 History 1 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 29

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
36	-3.500	28.65	32.65	35.00	0.1667
37	-3.600	29.21	33.02	36.00	0.1613
38	-3.700	29.76	33.39	37.00	0.1562
39	-3.800	30.30	33.75	38.00	0.1515
40	-3.900	30.82	34.12	39.00	0.1471
41	-4.000	31.33	34.49	40.00	0.1429
42	-4.100	31.83	34.85	41.00	0.1389
43	-4.200	32.31	35.22	42.00	0.1351
44	-4.300	32.79	35.59	43.00	0.1316
45	-4.400	33.24	35.95	44.00	0.1282
46	-4.500	33.69	36.32	45.00	0.1250
47	-4.600	34.12	36.69	46.00	0.1220
48	-4.700	34.53	37.05	47.00	0.1190
49	-4.800	34.94	37.42	48.00	0.1163
50	-4.900	35.32	37.79	49.00	0.1136
51	-5.000	35.69	38.15	50.00	0.1111
52	-5.100	36.05	38.52	51.00	0.1087
53	-5.200	36.39	38.89	52.00	0.1064
54	-5.300	36.72	39.25	53.00	0.1042
55	-5.400	37.04	39.62	54.00	0.1020
56	-5.500	37.33	39.98	55.00	0.1000
57	-5.600	37.62	40.35	56.00	0.9804E-01
58	-5.700	37.88	40.72	57.00	0.9615E-01
59	-5.800	38.14	41.08	58.00	0.9434E-01
60	-5.900	38.37	41.45	59.00	0.9259E-01
61	-6.000	38.59	41.82	60.00	0.9091E-01
62	-6.100	38.80	42.18	61.00	0.8929E-01
63	-6.200	38.99	42.55	62.00	0.8772E-01
64	-6.300	39.17	42.92	63.00	0.8621E-01
65	-6.400	39.33	43.28	64.00	0.8475E-01
66	-6.500	39.48	43.65	65.00	0.8333E-01
67	-6.600	39.61	44.02	66.00	0.8197E-01
68	-6.700	39.87	44.38	67.00	0.8065E-01
69	-6.800	40.58	44.75	68.00	0.7937E-01
70	-6.900	41.29	45.12	69.00	0.7813E-01
71	-7.000	67.23	55.00	70.00	0.7692E-01
72	-7.100	68.34	55.47	71.00	0.7576E-01
73	-7.200	69.45	55.95	72.00	0.7463E-01
74	-7.300	70.55	56.42	73.00	0.7353E-01
75	-7.400	71.65	56.90	74.00	0.7246E-01
76	-7.500	72.74	57.38	75.00	0.7143E-01
77	-7.600	73.82	57.85	76.00	0.7042E-01
78	-7.700	74.89	58.33	77.00	0.6944E-01
79	-7.800	75.96	58.80	78.00	0.6849E-01
80	-7.900	77.03	59.28	79.00	0.6757E-01
81	-8.000	78.08	59.75	80.00	0.6667E-01



PARATIE 7.00

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 30

27 LUGLIO 2015 20:11:48

History 1 - Raccordo Novi Ligure

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
82	-8.100	79.13	60.22	81.00	0.6579E-01
83	-8.200	80.17	60.70	82.00	0.6494E-01
84	-8.300	81.20	61.17	83.00	0.6410E-01
85	-8.400	82.22	61.65	84.00	0.6329E-01
86	-8.500	83.24	62.12	85.00	0.6250E-01
87	-8.600	84.25	62.60	86.00	0.6173E-01
88	-8.700	85.25	63.08	87.00	0.6098E-01
89	-8.800	86.24	63.55	88.00	0.6024E-01
90	-8.900	87.23	64.03	89.00	0.5952E-01
91	-9.000	88.22	64.50	90.00	0.5882E-01
92	-9.100	89.19	64.97	91.00	0.5814E-01
93	-9.200	90.16	65.43	92.00	0.5747E-01
94	-9.300	91.13	65.73	93.00	0.5682E-01
95	-9.400	92.09	66.03	94.00	0.5618E-01
96	-9.500	93.05	66.33	95.00	0.5556E-01
97	-9.600	94.00	66.62	96.00	0.5495E-01
98	-9.700	94.95	66.92	97.00	0.5435E-01
99	-9.800	95.89	67.22	98.00	0.5376E-01
100	-9.900	96.83	67.52	99.00	0.5319E-01
101	-10.00	97.77	67.81	100.0	0.5263E-01
102	-10.10	98.71	68.11	101.0	0.5208E-01
103	-10.20	99.70	68.41	102.0	0.5155E-01
104	-10.30	100.7	68.70	103.0	0.5102E-01
105	-10.40	101.7	69.00	104.0	0.5051E-01
106	-10.50	102.6	69.30	105.0	0.5000E-01
107	-10.60	103.6	69.60	106.0	0.4950E-01
108	-10.70	104.6	69.89	107.0	0.4902E-01
109	-10.80	105.5	70.19	108.0	0.4854E-01
110	-10.90	106.5	70.49	109.0	0.4808E-01
111	-11.00	107.4	70.79	110.0	0.4762E-01
112	-11.10	108.4	71.08	111.0	0.4717E-01
113	-11.20	109.4	71.38	112.0	0.4673E-01
114	-11.30	110.3	71.68	113.0	0.4630E-01
115	-11.40	111.3	71.98	114.0	0.4587E-01
116	-11.50	112.2	72.27	115.0	0.4545E-01
117	-11.60	113.2	72.57	116.0	0.4505E-01
118	-11.70	114.1	72.87	117.0	0.4464E-01
119	-11.80	115.1	73.17	118.0	0.4425E-01
120	-11.90	116.1	73.46	119.0	0.4386E-01
121	-12.00	117.0	73.76	120.0	0.4348E-01
122	-12.10	118.0	74.06	121.0	0.4310E-01
123	-12.20	119.0	74.35	122.0	0.4274E-01
124	-12.30	120.0	74.65	123.0	0.4237E-01
125	-12.40	120.9	74.95	124.0	0.4202E-01
126	-12.50	121.9	75.25	125.0	0.4167E-01
127	-12.60	122.9	75.54	126.0	0.4132E-01



PARATIE 7.00

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 31

27 LUGLIO 2015 20:11:48

History 1 - Raccordo Novi Ligure

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
128	-12.70	123.9	75.84	127.0	0.4098E-01
129	-12.80	124.9	76.14	128.0	0.4065E-01
130	-12.90	125.9	76.44	129.0	0.4032E-01
131	-13.00	126.9	76.73	130.0	0.4000E-01
132	-13.10	127.9	77.03	131.0	0.3968E-01
133	-13.20	128.9	77.33	132.0	0.3937E-01
134	-13.30	129.9	77.63	133.0	0.3906E-01
135	-13.40	131.0	77.92	134.0	0.3876E-01
136	-13.50	132.0	78.22	135.0	0.3846E-01
137	-13.60	133.0	78.52	136.0	0.3817E-01
138	-13.70	134.0	78.81	137.0	0.3788E-01
139	-13.80	135.0	79.11	138.0	0.3759E-01
140	-13.90	136.1	79.41	139.0	0.3731E-01
141	-14.00	90.91	88.25	140.0	0.3704E-01
142	-14.10	92.07	88.78	141.0	0.3676E-01
143	-14.20	93.23	89.30	142.0	0.3650E-01
144	-14.30	94.37	89.82	143.0	0.3623E-01
145	-14.40	95.50	90.35	144.0	0.3597E-01
146	-14.50	96.63	90.88	145.0	0.3571E-01
147	-14.60	97.74	91.40	146.0	0.3546E-01
148	-14.70	98.84	91.93	147.0	0.3521E-01
149	-14.80	99.92	92.45	148.0	0.3497E-01
150	-14.90	101.0	92.97	149.0	0.3472E-01
151	-15.00	102.1	93.50	150.0	0.3448E-01
152	-15.10	103.1	94.03	151.0	0.3425E-01
153	-15.20	104.1	94.55	152.0	0.3401E-01
154	-15.30	105.1	95.07	153.0	0.3378E-01
155	-15.40	106.1	95.60	154.0	0.3356E-01
156	-15.50	107.1	96.12	155.0	0.3333E-01
157	-15.60	108.1	96.65	156.0	0.3311E-01
158	-15.70	109.0	97.18	157.0	0.3289E-01
159	-15.80	110.0	97.70	158.0	0.3268E-01
160	-15.90	110.9	98.22	159.0	0.3247E-01
161	-16.00	111.8	98.75	160.0	0.3226E-01
162	-16.10	112.7	99.28	161.0	0.3205E-01
163	-16.20	113.5	99.80	162.0	0.3185E-01
164	-16.30	114.4	100.3	163.0	0.3165E-01
165	-16.40	115.3	100.8	164.0	0.3145E-01
166	-16.50	116.1	101.4	165.0	0.3125E-01
167	-16.60	116.9	101.9	166.0	0.3106E-01
168	-16.70	117.7	102.4	167.0	0.3086E-01
169	-16.80	118.6	102.9	168.0	0.3067E-01
170	-16.90	119.4	103.5	169.0	0.3049E-01
171	-17.00	120.1	104.0	170.0	0.3030E-01
172	-17.10	120.9	104.5	171.0	0.3012E-01
173	-17.20	121.7	105.1	172.0	0.2994E-01

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	A3010XDCVROGA410X001D00 <table border="1" data-bbox="1420 224 1532 313"> <tr> <td>Foglio 153 di 202</td> </tr> </table>	Foglio 153 di 202
Foglio 153 di 202		

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
 27 LUGLIO 2015 20:11:48  
 History 1 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 32

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
174	-17.30	122.5	105.6	173.0	0.2976E-01
175	-17.40	123.2	106.1	174.0	0.2959E-01
176	-17.50	124.0	106.6	175.0	0.2941E-01
177	-17.60	124.7	107.0	176.0	0.2924E-01
178	-17.70	125.4	107.3	177.0	0.2907E-01
179	-17.80	126.2	107.7	178.0	0.2890E-01
180	-17.90	126.9	108.0	179.0	0.2874E-01
181	-18.00	127.6	108.4	180.0	0.2857E-01
182	-18.10	128.3	107.5	181.0	0.2841E-01
183	-18.20	129.0	104.5	182.0	0.2825E-01
184	-18.30	129.7	101.5	183.0	0.2809E-01
185	-18.40	130.4	98.55	184.0	0.2793E-01
186	-18.50	131.1	95.62	185.0	0.2778E-01
187	-18.60	131.8	92.69	186.0	0.2762E-01
188	-18.70	132.5	89.79	187.0	0.2747E-01
189	-18.80	133.2	86.89	188.0	0.2732E-01
190	-18.90	133.9	84.00	189.0	0.2717E-01
191	-19.00	134.8	81.12	190.0	0.2703E-01
192	-19.10	141.2	78.25	191.0	0.2688E-01
193	-19.20	147.6	75.39	192.0	0.2674E-01
194	-19.30	154.0	72.53	193.0	0.2660E-01
195	-19.40	160.4	70.02	194.0	0.2646E-01
196	-19.50	166.7	69.55	195.0	0.2632E-01
197	-19.60	173.1	69.58	196.0	0.2618E-01
198	-19.70	179.4	69.62	197.0	0.2604E-01
199	-19.80	183.1	69.65	198.0	0.2591E-01
200	-19.90	185.5	69.69	199.0	0.2577E-01
201	-20.00	188.0	69.72	200.0	0.2564E-01

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>A3010XDCVROGA410X001D00</p> <p>Foglio 154 di 202</p>

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:11:48  
History 1 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 33

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

\* PARETE LeftWall GRUPPO DHLeft\*

\*STEP 1 - 11\*

\* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI \*

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

SIGMA-H = massimo sforzo orizzontale efficace [kPa ]  
TAGLIO = massimo sforzo di taglio [kPa ]  
PR. ACQUA =massima pressione interstiziale [kPa ]  
GRAD. MAX =massimo gradiente idraulico

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
1	0.	3.536	1.768	0.	0.
2	-0.1000	3.991	1.496	1.000	0.
3	-0.2000	4.447	1.223	2.000	0.
4	-0.3000	4.902	0.9511	3.000	0.
5	-0.4000	5.358	0.6789	4.000	0.
6	-0.5000	5.813	0.4066	5.000	0.
7	-0.6000	6.269	0.1343	6.000	0.
8	-0.7000	6.724	0.1380	7.000	0.
9	-0.8000	7.180	0.4102	8.000	0.
10	-0.9000	7.635	0.6826	9.000	0.
11	-1.000	8.528	4.264	10.00	0.
12	-1.100	8.820	4.327	11.00	0.8333
13	-1.200	9.150	4.289	12.00	0.7143
14	-1.300	9.503	4.189	13.00	0.6250
15	-1.400	9.911	4.008	14.00	0.5556
16	-1.500	10.37	3.761	15.00	0.5000
17	-1.600	10.82	3.502	16.00	0.4545
18	-1.700	11.28	3.232	17.00	0.4167
19	-1.800	11.73	3.135	18.00	0.3846
20	-1.900	12.18	3.408	19.00	0.3571
21	-2.000	12.64	3.680	20.00	0.3333
22	-2.100	13.09	3.953	21.00	0.3125
23	-2.200	13.55	4.226	22.00	0.2941
24	-2.300	14.00	4.499	23.00	0.2778
25	-2.400	14.46	4.772	24.00	0.2632
26	-2.500	14.91	5.046	25.00	0.2500
27	-2.600	15.36	5.319	26.00	0.2381
28	-2.700	15.81	5.593	27.00	0.2273
29	-2.800	16.27	5.866	28.00	0.2174
30	-2.900	16.72	6.140	29.00	0.2083
31	-3.000	17.17	6.414	30.00	0.2000
32	-3.100	17.62	6.688	31.00	0.1923
33	-3.200	18.08	6.962	32.00	0.1852
34	-3.300	18.53	7.236	33.00	0.1786
35	-3.400	18.98	7.511	34.00	0.1724

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 155 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:11:48  
History 1 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 34

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
36	-3.500	19.43	7.785	35.00	0.1667
37	-3.600	19.88	8.060	36.00	0.1613
38	-3.700	20.33	8.335	37.00	0.1562
39	-3.800	20.78	8.610	38.00	0.1515
40	-3.900	21.23	8.886	39.00	0.1471
41	-4.000	21.68	9.161	40.00	0.1429
42	-4.100	22.13	9.437	41.00	0.1389
43	-4.200	22.57	9.713	42.00	0.1351
44	-4.300	23.02	9.989	43.00	0.1316
45	-4.400	23.47	10.27	44.00	0.1282
46	-4.500	23.92	10.54	45.00	0.1250
47	-4.600	24.36	10.82	46.00	0.1220
48	-4.700	24.81	11.09	47.00	0.1190
49	-4.800	25.26	11.37	48.00	0.1163
50	-4.900	25.70	11.65	49.00	0.1136
51	-5.000	26.15	11.93	50.00	0.1111
52	-5.100	26.59	12.20	51.00	0.1087
53	-5.200	27.04	12.48	52.00	0.1064
54	-5.300	27.48	12.76	53.00	0.1042
55	-5.400	27.93	13.04	54.00	0.1020
56	-5.500	28.37	13.32	55.00	0.1000
57	-5.600	28.81	13.59	56.00	0.9804E-01
58	-5.700	29.26	13.87	57.00	0.9615E-01
59	-5.800	29.70	14.15	58.00	0.9434E-01
60	-5.900	30.14	14.43	59.00	0.9259E-01
61	-6.000	30.58	14.71	60.00	0.9091E-01
62	-6.100	31.03	14.99	61.00	0.8929E-01
63	-6.200	31.47	15.27	62.00	0.8772E-01
64	-6.300	31.91	15.54	63.00	0.8621E-01
65	-6.400	32.35	15.82	64.00	0.8475E-01
66	-6.500	32.80	16.10	65.00	0.8333E-01
67	-6.600	33.24	16.38	66.00	0.8197E-01
68	-6.700	33.68	16.66	67.00	0.8065E-01
69	-6.800	34.12	16.94	68.00	0.7937E-01
70	-6.900	34.57	17.22	69.00	0.7813E-01
71	-7.000	113.0	56.50	70.00	0.7692E-01
72	-7.100	113.6	55.84	71.00	0.7576E-01
73	-7.200	114.3	55.18	72.00	0.7463E-01
74	-7.300	114.9	54.51	73.00	0.7353E-01
75	-7.400	115.5	53.83	74.00	0.7246E-01
76	-7.500	116.1	53.16	75.00	0.7143E-01
77	-7.600	116.7	52.98	76.00	0.7042E-01
78	-7.700	117.3	52.80	77.00	0.6944E-01
79	-7.800	117.8	52.62	78.00	0.6849E-01
80	-7.900	118.4	52.44	79.00	0.6757E-01
81	-8.000	119.0	52.25	80.00	0.6667E-01



PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:11:48  
History 1 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 35

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
82	-8.100	119.6	52.06	81.00	0.6579E-01
83	-8.200	120.2	51.88	82.00	0.6494E-01
84	-8.300	120.7	51.69	83.00	0.6410E-01
85	-8.400	121.3	51.51	84.00	0.6329E-01
86	-8.500	121.9	51.32	85.00	0.6250E-01
87	-8.600	122.5	51.13	86.00	0.6173E-01
88	-8.700	123.0	50.95	87.00	0.6098E-01
89	-8.800	123.6	50.76	88.00	0.6024E-01
90	-8.900	124.2	50.58	89.00	0.5952E-01
91	-9.000	124.8	50.40	90.00	0.5882E-01
92	-9.100	125.4	50.22	91.00	0.5814E-01
93	-9.200	126.0	50.04	92.00	0.5747E-01
94	-9.300	126.6	49.87	93.00	0.5682E-01
95	-9.400	127.2	49.69	94.00	0.5618E-01
96	-9.500	127.8	49.52	95.00	0.5556E-01
97	-9.600	128.4	49.35	96.00	0.5495E-01
98	-9.700	129.0	49.18	97.00	0.5435E-01
99	-9.800	129.6	49.01	98.00	0.5376E-01
100	-9.900	130.2	48.85	99.00	0.5319E-01
101	-10.00	130.9	48.68	100.0	0.5263E-01
102	-10.10	131.5	48.52	101.0	0.5208E-01
103	-10.20	132.1	48.36	102.0	0.5155E-01
104	-10.30	132.8	48.21	103.0	0.5102E-01
105	-10.40	133.4	48.06	104.0	0.5051E-01
106	-10.50	134.1	47.90	105.0	0.5000E-01
107	-10.60	134.7	47.75	106.0	0.4950E-01
108	-10.70	135.4	47.61	107.0	0.4902E-01
109	-10.80	136.0	47.46	108.0	0.4854E-01
110	-10.90	136.7	47.32	109.0	0.4808E-01
111	-11.00	137.4	47.18	110.0	0.4762E-01
112	-11.10	138.0	47.04	111.0	0.4717E-01
113	-11.20	138.7	46.90	112.0	0.4673E-01
114	-11.30	139.4	46.77	113.0	0.4630E-01
115	-11.40	140.1	46.64	114.0	0.4587E-01
116	-11.50	140.8	46.51	115.0	0.4545E-01
117	-11.60	141.5	46.38	116.0	0.4505E-01
118	-11.70	142.2	46.25	117.0	0.4464E-01
119	-11.80	142.9	46.13	118.0	0.4425E-01
120	-11.90	143.6	46.01	119.0	0.4386E-01
121	-12.00	144.3	45.89	120.0	0.4348E-01
122	-12.10	145.0	45.77	121.0	0.4310E-01
123	-12.20	145.7	45.65	122.0	0.4274E-01
124	-12.30	146.4	45.53	123.0	0.4237E-01
125	-12.40	147.1	45.42	124.0	0.4202E-01
126	-12.50	147.9	61.59	125.0	0.4167E-01
127	-12.60	148.6	62.24	126.0	0.4132E-01

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 157 di 202

PARATIE 7.00  
27 LUGLIO 2015 20:11:48  
History 1 - Raccordo Novi Ligure

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 36

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
128	-12.70	149.3	62.89	127.0	0.4098E-01
129	-12.80	150.1	63.55	128.0	0.4065E-01
130	-12.90	150.8	64.20	129.0	0.4032E-01
131	-13.00	151.5	64.85	130.0	0.4000E-01
132	-13.10	152.3	65.50	131.0	0.3968E-01
133	-13.20	153.0	66.15	132.0	0.3937E-01
134	-13.30	153.2	66.80	133.0	0.3906E-01
135	-13.40	153.3	67.45	134.0	0.3876E-01
136	-13.50	153.3	68.10	135.0	0.3846E-01
137	-13.60	153.3	68.76	136.0	0.3817E-01
138	-13.70	153.4	69.41	137.0	0.3788E-01
139	-13.80	153.5	70.06	138.0	0.3759E-01
140	-13.90	154.7	70.71	139.0	0.3731E-01
141	-14.00	235.4	110.6	140.0	0.3704E-01
142	-14.10	233.8	109.2	141.0	0.3676E-01
143	-14.20	232.1	107.9	142.0	0.3650E-01
144	-14.30	230.4	106.5	143.0	0.3623E-01
145	-14.40	228.8	105.2	144.0	0.3597E-01
146	-14.50	227.1	103.8	145.0	0.3571E-01
147	-14.60	225.4	102.4	146.0	0.3546E-01
148	-14.70	223.7	101.1	147.0	0.3521E-01
149	-14.80	222.0	99.70	148.0	0.3497E-01
150	-14.90	220.4	98.33	149.0	0.3472E-01
151	-15.00	218.7	96.97	150.0	0.3448E-01
152	-15.10	217.0	95.62	151.0	0.3425E-01
153	-15.20	215.4	94.26	152.0	0.3401E-01
154	-15.30	213.7	92.91	153.0	0.3378E-01
155	-15.40	212.1	91.57	154.0	0.3356E-01
156	-15.50	210.5	90.23	155.0	0.3333E-01
157	-15.60	208.8	88.90	156.0	0.3311E-01
158	-15.70	207.2	87.57	157.0	0.3289E-01
159	-15.80	205.7	86.25	158.0	0.3268E-01
160	-15.90	204.1	84.94	159.0	0.3247E-01
161	-16.00	202.5	83.64	160.0	0.3226E-01
162	-16.10	201.0	82.34	161.0	0.3205E-01
163	-16.20	199.4	81.05	162.0	0.3185E-01
164	-16.30	197.9	79.77	163.0	0.3165E-01
165	-16.40	196.4	78.49	164.0	0.3145E-01
166	-16.50	195.0	77.23	165.0	0.3125E-01
167	-16.60	193.5	75.97	166.0	0.3106E-01
168	-16.70	192.1	74.73	167.0	0.3086E-01
169	-16.80	190.6	73.49	168.0	0.3067E-01
170	-16.90	189.2	72.26	169.0	0.3049E-01
171	-17.00	187.8	71.03	170.0	0.3030E-01
172	-17.10	186.4	69.82	171.0	0.3012E-01
173	-17.20	185.1	68.61	172.0	0.2994E-01



PARATIE 7.00

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 37

27 LUGLIO 2015 20:11:48

History 1 - Raccordo Novi Ligure

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
174	-17.30	183.7	67.41	173.0	0.2976E-01
175	-17.40	182.4	66.22	174.0	0.2959E-01
176	-17.50	181.1	65.04	175.0	0.2941E-01
177	-17.60	179.8	63.87	176.0	0.2924E-01
178	-17.70	178.5	62.70	177.0	0.2907E-01
179	-17.80	177.2	61.54	178.0	0.2890E-01
180	-17.90	176.0	60.39	179.0	0.2874E-01
181	-18.00	174.7	59.24	180.0	0.2857E-01
182	-18.10	173.5	58.10	181.0	0.2841E-01
183	-18.20	172.3	56.96	182.0	0.2825E-01
184	-18.30	171.1	55.83	183.0	0.2809E-01
185	-18.40	169.9	54.71	184.0	0.2793E-01
186	-18.50	168.7	53.59	185.0	0.2778E-01
187	-18.60	167.5	52.47	186.0	0.2762E-01
188	-18.70	166.3	51.36	187.0	0.2747E-01
189	-18.80	165.2	50.25	188.0	0.2732E-01
190	-18.90	164.0	49.15	189.0	0.2717E-01
191	-19.00	162.8	48.04	190.0	0.2703E-01
192	-19.10	161.7	46.94	191.0	0.2688E-01
193	-19.20	160.5	45.84	192.0	0.2674E-01
194	-19.30	159.4	44.75	193.0	0.2660E-01
195	-19.40	158.2	43.62	194.0	0.2646E-01
196	-19.50	158.6	41.40	195.0	0.2632E-01
197	-19.60	159.3	38.83	196.0	0.2618E-01
198	-19.70	160.1	36.26	197.0	0.2604E-01
199	-19.80	160.8	33.69	198.0	0.2591E-01
200	-19.90	161.5	31.12	199.0	0.2577E-01
201	-20.00	162.2	29.83	200.0	0.2564E-01

PARATIE 7.00  
27 LUGLIO 2015 20:11:48  
History 1 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 38

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

\* PARETE RightWall GRUPPO DHRight\*

\*STEP 1 - 11\*

\* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI \*

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

SIGMA-H = massimo sforzo orizzontale efficace [kPa ]  
 TAGLIO = massimo sforzo di taglio [kPa ]  
 PR. ACQUA =massima pressione interstiziale [kPa ]  
 GRAD. MAX =massimo gradiente idraulico

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
1	0.	1.768	0.8839	0.	0.
2	-0.1000	2.399	0.6996	1.000	0.
3	-0.2000	3.030	0.5151	2.000	0.
4	-0.3000	3.661	0.3305	3.000	0.
5	-0.4000	4.291	0.1456	4.000	0.
6	-0.5000	4.921	0.3966E-01	5.000	0.
7	-0.6000	5.549	0.2254	6.000	0.
8	-0.7000	6.177	0.4116	7.000	0.
9	-0.8000	6.803	0.5984	8.000	0.
10	-0.9000	7.428	0.7860	9.000	0.
11	-1.000	8.052	4.026	10.00	0.
12	-1.100	8.673	4.031	11.00	0.8333
13	-1.200	9.293	3.972	12.00	0.7143
14	-1.300	9.911	3.873	13.00	0.6250
15	-1.400	10.53	3.746	14.00	0.5556
16	-1.500	11.14	3.600	15.00	0.5000
17	-1.600	11.75	3.440	16.00	0.4545
18	-1.700	12.36	3.268	17.00	0.4167
19	-1.800	12.96	3.087	18.00	0.3846
20	-1.900	13.57	2.899	19.00	0.3571
21	-2.000	14.17	2.917	20.00	0.3333
22	-2.100	14.76	3.118	21.00	0.3125
23	-2.200	15.36	3.321	22.00	0.2941
24	-2.300	15.95	3.526	23.00	0.2778
25	-2.400	16.54	3.732	24.00	0.2632
26	-2.500	17.12	3.940	25.00	0.2500
27	-2.600	17.70	4.150	26.00	0.2381
28	-2.700	18.28	4.361	27.00	0.2273
29	-2.800	18.85	4.574	28.00	0.2174
30	-2.900	19.42	4.789	29.00	0.2083
31	-3.000	19.99	5.006	30.00	0.2000
32	-3.100	20.55	5.224	31.00	0.1923
33	-3.200	21.11	5.445	32.00	0.1852
34	-3.300	21.67	5.667	33.00	0.1786
35	-3.400	22.22	5.891	34.00	0.1724

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 160 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:11:48  
History 1 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 39

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
36	-3.500	22.77	6.116	35.00	0.1667
37	-3.600	23.31	6.344	36.00	0.1613
38	-3.700	23.85	6.573	37.00	0.1562
39	-3.800	24.39	6.804	38.00	0.1515
40	-3.900	24.93	7.037	39.00	0.1471
41	-4.000	25.46	7.272	40.00	0.1429
42	-4.100	25.98	7.509	41.00	0.1389
43	-4.200	26.51	7.747	42.00	0.1351
44	-4.300	27.03	7.987	43.00	0.1316
45	-4.400	27.54	8.229	44.00	0.1282
46	-4.500	28.06	8.472	45.00	0.1250
47	-4.600	28.57	8.717	46.00	0.1220
48	-4.700	29.07	8.964	47.00	0.1190
49	-4.800	29.57	9.213	48.00	0.1163
50	-4.900	30.07	9.463	49.00	0.1136
51	-5.000	30.57	9.714	50.00	0.1111
52	-5.100	31.07	9.967	51.00	0.1087
53	-5.200	31.56	10.22	52.00	0.1064
54	-5.300	32.04	10.48	53.00	0.1042
55	-5.400	32.53	10.74	54.00	0.1020
56	-5.500	33.01	10.99	55.00	0.1000
57	-5.600	33.49	11.25	56.00	0.9804E-01
58	-5.700	33.97	11.52	57.00	0.9615E-01
59	-5.800	34.44	11.78	58.00	0.9434E-01
60	-5.900	34.91	12.04	59.00	0.9259E-01
61	-6.000	35.38	12.31	60.00	0.9091E-01
62	-6.100	35.85	12.57	61.00	0.8929E-01
63	-6.200	36.32	12.84	62.00	0.8772E-01
64	-6.300	36.78	13.11	63.00	0.8621E-01
65	-6.400	37.24	13.38	64.00	0.8475E-01
66	-6.500	37.70	13.65	65.00	0.8333E-01
67	-6.600	38.15	13.92	66.00	0.8197E-01
68	-6.700	38.61	14.20	67.00	0.8065E-01
69	-6.800	39.06	14.47	68.00	0.7937E-01
70	-6.900	39.51	14.74	69.00	0.7813E-01
71	-7.000	106.5	53.26	70.00	0.7692E-01
72	-7.100	107.3	52.69	71.00	0.7576E-01
73	-7.200	108.1	52.11	72.00	0.7463E-01
74	-7.300	108.9	51.53	73.00	0.7353E-01
75	-7.400	109.7	50.94	74.00	0.7246E-01
76	-7.500	110.4	50.35	75.00	0.7143E-01
77	-7.600	111.2	50.25	76.00	0.7042E-01
78	-7.700	112.0	50.15	77.00	0.6944E-01
79	-7.800	112.7	50.05	78.00	0.6849E-01
80	-7.900	113.4	49.94	79.00	0.6757E-01
81	-8.000	114.2	49.83	80.00	0.6667E-01



PARATIE 7.00

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 40

27 LUGLIO 2015 20:11:48

History 1 - Raccordo Novi Ligure

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
82	-8.100	114.9	49.72	81.00	0.6579E-01
83	-8.200	115.6	49.60	82.00	0.6494E-01
84	-8.300	116.3	49.49	83.00	0.6410E-01
85	-8.400	117.0	49.37	84.00	0.6329E-01
86	-8.500	117.8	49.25	85.00	0.6250E-01
87	-8.600	118.5	49.13	86.00	0.6173E-01
88	-8.700	119.2	49.01	87.00	0.6098E-01
89	-8.800	119.9	48.89	88.00	0.6024E-01
90	-8.900	120.6	48.77	89.00	0.5952E-01
91	-9.000	121.3	48.64	90.00	0.5882E-01
92	-9.100	122.0	48.52	91.00	0.5814E-01
93	-9.200	122.7	48.40	92.00	0.5747E-01
94	-9.300	123.4	48.28	93.00	0.5682E-01
95	-9.400	124.1	48.15	94.00	0.5618E-01
96	-9.500	124.8	48.03	95.00	0.5556E-01
97	-9.600	125.5	47.91	96.00	0.5495E-01
98	-9.700	126.2	47.79	97.00	0.5435E-01
99	-9.800	126.9	47.67	98.00	0.5376E-01
100	-9.900	127.7	47.55	99.00	0.5319E-01
101	-10.00	128.4	47.43	100.0	0.5263E-01
102	-10.10	129.1	47.31	101.0	0.5208E-01
103	-10.20	129.8	47.20	102.0	0.5155E-01
104	-10.30	130.5	47.08	103.0	0.5102E-01
105	-10.40	131.2	46.97	104.0	0.5051E-01
106	-10.50	132.0	46.85	105.0	0.5000E-01
107	-10.60	132.7	46.74	106.0	0.4950E-01
108	-10.70	133.4	46.63	107.0	0.4902E-01
109	-10.80	134.1	46.52	108.0	0.4854E-01
110	-10.90	134.9	46.41	109.0	0.4808E-01
111	-11.00	135.6	46.30	110.0	0.4762E-01
112	-11.10	136.3	46.20	111.0	0.4717E-01
113	-11.20	137.1	46.09	112.0	0.4673E-01
114	-11.30	137.8	45.99	113.0	0.4630E-01
115	-11.40	138.6	45.88	114.0	0.4587E-01
116	-11.50	139.3	45.78	115.0	0.4545E-01
117	-11.60	140.1	45.68	116.0	0.4505E-01
118	-11.70	140.8	45.58	117.0	0.4464E-01
119	-11.80	141.6	45.48	118.0	0.4425E-01
120	-11.90	142.3	45.38	119.0	0.4386E-01
121	-12.00	143.1	45.29	120.0	0.4348E-01
122	-12.10	143.8	45.19	121.0	0.4310E-01
123	-12.20	144.6	45.10	122.0	0.4274E-01
124	-12.30	145.4	45.01	123.0	0.4237E-01
125	-12.40	146.1	44.92	124.0	0.4202E-01
126	-12.50	146.9	61.59	125.0	0.4167E-01
127	-12.60	147.7	62.24	126.0	0.4132E-01

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	A3010XDCVROGA410X001D00 <table border="1" data-bbox="1420 224 1532 313"> <tr> <td>Foglio 162 di 202</td> </tr> </table>	Foglio 162 di 202
Foglio 162 di 202		

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
 27 LUGLIO 2015 20:11:48  
 History 1 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 41

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
128	-12.70	148.5	62.89	127.0	0.4098E-01
129	-12.80	149.2	63.55	128.0	0.4065E-01
130	-12.90	150.0	64.20	129.0	0.4032E-01
131	-13.00	150.8	64.85	130.0	0.4000E-01
132	-13.10	151.1	65.50	131.0	0.3968E-01
133	-13.20	151.2	66.15	132.0	0.3937E-01
134	-13.30	151.4	66.80	133.0	0.3906E-01
135	-13.40	151.5	67.45	134.0	0.3876E-01
136	-13.50	151.6	68.10	135.0	0.3846E-01
137	-13.60	151.8	68.76	136.0	0.3817E-01
138	-13.70	152.0	69.41	137.0	0.3788E-01
139	-13.80	152.5	70.06	138.0	0.3759E-01
140	-13.90	154.7	70.71	139.0	0.3731E-01
141	-14.00	217.0	101.4	140.0	0.3704E-01
142	-14.10	215.9	100.3	141.0	0.3676E-01
143	-14.20	214.7	99.17	142.0	0.3650E-01
144	-14.30	213.5	98.05	143.0	0.3623E-01
145	-14.40	212.3	96.92	144.0	0.3597E-01
146	-14.50	211.1	95.80	145.0	0.3571E-01
147	-14.60	209.9	94.66	146.0	0.3546E-01
148	-14.70	208.7	93.53	147.0	0.3521E-01
149	-14.80	207.4	92.39	148.0	0.3497E-01
150	-14.90	206.2	91.26	149.0	0.3472E-01
151	-15.00	205.0	90.12	150.0	0.3448E-01
152	-15.10	203.8	88.98	151.0	0.3425E-01
153	-15.20	202.5	87.84	152.0	0.3401E-01
154	-15.30	201.3	86.71	153.0	0.3378E-01
155	-15.40	200.1	85.58	154.0	0.3356E-01
156	-15.50	198.9	84.44	155.0	0.3333E-01
157	-15.60	197.7	83.32	156.0	0.3311E-01
158	-15.70	196.5	82.19	157.0	0.3289E-01
159	-15.80	195.3	81.07	158.0	0.3268E-01
160	-15.90	194.1	79.96	159.0	0.3247E-01
161	-16.00	192.9	78.84	160.0	0.3226E-01
162	-16.10	191.8	77.74	161.0	0.3205E-01
163	-16.20	190.6	76.64	162.0	0.3185E-01
164	-16.30	189.5	75.54	163.0	0.3165E-01
165	-16.40	188.3	74.45	164.0	0.3145E-01
166	-16.50	187.2	73.36	165.0	0.3125E-01
167	-16.60	186.1	72.29	166.0	0.3106E-01
168	-16.70	185.0	71.21	167.0	0.3086E-01
169	-16.80	183.9	70.15	168.0	0.3067E-01
170	-16.90	182.9	69.08	169.0	0.3049E-01
171	-17.00	181.8	68.03	170.0	0.3030E-01
172	-17.10	180.8	66.98	171.0	0.3012E-01
173	-17.20	179.7	65.94	172.0	0.2994E-01

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	A3010XDCVROGA410X001D00 <table border="1" data-bbox="1420 224 1532 313"> <tr> <td>Foglio 163 di 202</td> </tr> </table>	Foglio 163 di 202
Foglio 163 di 202		

PARATIE 7.00  
 27 LUGLIO 2015 20:11:48  
 History 1 - Raccordo Novi Ligure

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 42

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
174	-17.30	178.7	64.90	173.0	0.2976E-01
175	-17.40	177.7	63.87	174.0	0.2959E-01
176	-17.50	176.7	62.85	175.0	0.2941E-01
177	-17.60	175.7	61.83	176.0	0.2924E-01
178	-17.70	174.7	60.81	177.0	0.2907E-01
179	-17.80	173.8	59.80	178.0	0.2890E-01
180	-17.90	172.8	58.80	179.0	0.2874E-01
181	-18.00	171.9	57.80	180.0	0.2857E-01
182	-18.10	170.9	56.81	181.0	0.2841E-01
183	-18.20	170.0	55.82	182.0	0.2825E-01
184	-18.30	169.1	54.84	183.0	0.2809E-01
185	-18.40	168.2	53.86	184.0	0.2793E-01
186	-18.50	167.3	52.88	185.0	0.2778E-01
187	-18.60	166.4	51.91	186.0	0.2762E-01
188	-18.70	165.5	50.94	187.0	0.2747E-01
189	-18.80	164.6	49.97	188.0	0.2732E-01
190	-18.90	163.7	49.00	189.0	0.2717E-01
191	-19.00	162.8	48.04	190.0	0.2703E-01
192	-19.10	162.0	47.08	191.0	0.2688E-01
193	-19.20	161.2	46.18	192.0	0.2674E-01
194	-19.30	160.6	45.35	193.0	0.2660E-01
195	-19.40	160.0	44.53	194.0	0.2646E-01
196	-19.50	159.4	43.70	195.0	0.2632E-01
197	-19.60	158.8	42.88	196.0	0.2618E-01
198	-19.70	158.9	41.33	197.0	0.2604E-01
199	-19.80	159.6	39.19	198.0	0.2591E-01
200	-19.90	160.3	37.06	199.0	0.2577E-01
201	-20.00	161.0	34.93	200.0	0.2564E-01



GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 165 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:11:48  
History 1 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 44

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
36	-3.500	26.95	25.51	35.00	0.1667
37	-3.600	27.67	25.89	36.00	0.1613
38	-3.700	28.39	26.27	37.00	0.1562
39	-3.800	29.09	26.65	38.00	0.1515
40	-3.900	29.78	27.03	39.00	0.1471
41	-4.000	30.46	27.41	40.00	0.1429
42	-4.100	31.14	27.80	41.00	0.1389
43	-4.200	31.79	28.18	42.00	0.1351
44	-4.300	32.44	28.56	43.00	0.1316
45	-4.400	33.08	28.95	44.00	0.1282
46	-4.500	33.70	29.33	45.00	0.1250
47	-4.600	34.31	29.71	46.00	0.1220
48	-4.700	34.91	30.10	47.00	0.1190
49	-4.800	35.49	30.48	48.00	0.1163
50	-4.900	36.06	30.87	49.00	0.1136
51	-5.000	36.62	31.26	50.00	0.1111
52	-5.100	37.17	31.64	51.00	0.1087
53	-5.200	37.70	32.03	52.00	0.1064
54	-5.300	38.22	32.42	53.00	0.1042
55	-5.400	38.72	32.80	54.00	0.1020
56	-5.500	39.21	33.19	55.00	0.1000
57	-5.600	39.69	33.58	56.00	0.9804E-01
58	-5.700	40.15	33.97	57.00	0.9615E-01
59	-5.800	40.60	34.35	58.00	0.9434E-01
60	-5.900	41.04	34.74	59.00	0.9259E-01
61	-6.000	41.46	35.13	60.00	0.9091E-01
62	-6.100	41.86	35.52	61.00	0.8929E-01
63	-6.200	42.25	35.91	62.00	0.8772E-01
64	-6.300	42.63	36.30	63.00	0.8621E-01
65	-6.400	43.00	36.68	64.00	0.8475E-01
66	-6.500	43.35	37.07	65.00	0.8333E-01
67	-6.600	43.68	37.46	66.00	0.8197E-01
68	-6.700	44.00	37.85	67.00	0.8065E-01
69	-6.800	44.31	38.24	68.00	0.7937E-01
70	-6.900	44.60	38.63	69.00	0.7813E-01
71	-7.000	68.99	46.18	70.00	0.7692E-01
72	-7.100	69.93	46.68	71.00	0.7576E-01
73	-7.200	70.87	47.19	72.00	0.7463E-01
74	-7.300	71.81	47.69	73.00	0.7353E-01
75	-7.400	72.75	48.19	74.00	0.7246E-01
76	-7.500	73.68	48.70	75.00	0.7143E-01
77	-7.600	74.60	49.20	76.00	0.7042E-01
78	-7.700	75.52	49.71	77.00	0.6944E-01
79	-7.800	76.44	50.21	78.00	0.6849E-01
80	-7.900	77.35	50.72	79.00	0.6757E-01
81	-8.000	78.25	51.22	80.00	0.6667E-01



GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 167 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
27 LUGLIO 2015 20:11:48  
History 1 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 46

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
128	-12.70	118.5	72.17	127.0	0.4098E-01
129	-12.80	119.4	72.50	128.0	0.4065E-01
130	-12.90	120.2	72.83	129.0	0.4032E-01
131	-13.00	121.1	73.16	130.0	0.4000E-01
132	-13.10	122.0	73.49	131.0	0.3968E-01
133	-13.20	122.8	73.82	132.0	0.3937E-01
134	-13.30	123.7	74.15	133.0	0.3906E-01
135	-13.40	124.6	74.47	134.0	0.3876E-01
136	-13.50	125.4	74.84	135.0	0.3846E-01
137	-13.60	126.3	75.17	136.0	0.3817E-01
138	-13.70	127.2	75.50	137.0	0.3788E-01
139	-13.80	128.0	75.82	138.0	0.3759E-01
140	-13.90	128.9	76.15	139.0	0.3731E-01
141	-14.00	93.90	83.09	140.0	0.3704E-01
142	-14.10	94.77	83.66	141.0	0.3676E-01
143	-14.20	95.65	84.22	142.0	0.3650E-01
144	-14.30	96.51	84.79	143.0	0.3623E-01
145	-14.40	97.38	85.42	144.0	0.3597E-01
146	-14.50	98.23	85.99	145.0	0.3571E-01
147	-14.60	99.09	86.56	146.0	0.3546E-01
148	-14.70	99.93	87.12	147.0	0.3521E-01
149	-14.80	100.8	87.69	148.0	0.3497E-01
150	-14.90	101.6	88.25	149.0	0.3472E-01
151	-15.00	102.4	88.82	150.0	0.3448E-01
152	-15.10	103.3	89.38	151.0	0.3425E-01
153	-15.20	104.1	89.95	152.0	0.3401E-01
154	-15.30	104.9	90.57	153.0	0.3378E-01
155	-15.40	105.7	91.13	154.0	0.3356E-01
156	-15.50	106.5	91.69	155.0	0.3333E-01
157	-15.60	107.3	92.26	156.0	0.3311E-01
158	-15.70	108.0	92.82	157.0	0.3289E-01
159	-15.80	108.8	93.38	158.0	0.3268E-01
160	-15.90	109.6	93.94	159.0	0.3247E-01
161	-16.00	110.3	94.50	160.0	0.3226E-01
162	-16.10	111.1	95.06	161.0	0.3205E-01
163	-16.20	111.8	95.68	162.0	0.3185E-01
164	-16.30	112.6	96.24	163.0	0.3165E-01
165	-16.40	113.3	96.79	164.0	0.3145E-01
166	-16.50	114.0	97.35	165.0	0.3125E-01
167	-16.60	114.7	97.91	166.0	0.3106E-01
168	-16.70	115.5	98.47	167.0	0.3086E-01
169	-16.80	116.2	99.03	168.0	0.3067E-01
170	-16.90	116.9	99.58	169.0	0.3049E-01
171	-17.00	117.6	100.1	170.0	0.3030E-01
172	-17.10	118.3	100.6	171.0	0.3012E-01
173	-17.20	119.0	101.1	172.0	0.2994E-01

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00 <span style="float: right;">Foglio 168 di 202</span>

PARATIE 7.00                                      Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
 27 LUGLIO 2015                      20:11:48  
 History 1 - Raccordo Novi Ligure

PAG. 47

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
174	-17.30	119.7	101.7	173.0	0.2976E-01
175	-17.40	120.4	102.2	174.0	0.2959E-01
176	-17.50	121.1	102.7	175.0	0.2941E-01
177	-17.60	121.8	103.2	176.0	0.2924E-01
178	-17.70	122.4	103.7	177.0	0.2907E-01
179	-17.80	123.1	104.2	178.0	0.2890E-01
180	-17.90	123.8	104.7	179.0	0.2874E-01
181	-18.00	124.5	104.7	180.0	0.2857E-01
182	-18.10	125.2	102.2	181.0	0.2841E-01
183	-18.20	125.8	99.64	182.0	0.2825E-01
184	-18.30	126.5	97.12	183.0	0.2809E-01
185	-18.40	127.2	94.63	184.0	0.2793E-01
186	-18.50	127.8	92.14	185.0	0.2778E-01
187	-18.60	128.5	89.66	186.0	0.2762E-01
188	-18.70	129.2	87.19	187.0	0.2747E-01
189	-18.80	129.8	84.74	188.0	0.2732E-01
190	-18.90	130.5	82.29	189.0	0.2717E-01
191	-19.00	131.2	79.84	190.0	0.2703E-01
192	-19.10	135.1	77.43	191.0	0.2688E-01
193	-19.20	140.6	75.40	192.0	0.2674E-01
194	-19.30	146.1	73.37	193.0	0.2660E-01
195	-19.40	151.7	71.34	194.0	0.2646E-01
196	-19.50	157.2	69.31	195.0	0.2632E-01
197	-19.60	162.7	67.29	196.0	0.2618E-01
198	-19.70	168.0	66.40	197.0	0.2604E-01
199	-19.80	170.2	66.41	198.0	0.2591E-01
200	-19.90	172.4	66.42	199.0	0.2577E-01
201	-20.00	174.6	66.43	200.0	0.2564E-01

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	A3010XDCVROGA410X001D00 <table border="1" data-bbox="1420 224 1544 315"> <tr> <td>Foglio 169 di 202</td> </tr> </table>	Foglio 169 di 202
Foglio 169 di 202		

PARATIE 7.00                                  Ce.A.S. s.r.l. - Milano                                  PAG. 48  
 27 LUGLIO 2015      20:11:48  
 History 1 - Raccordo Novi Ligure

RIASSUNTO SPINTE NEGLI ELEMENTI TERRENO  
 (LE SPINTE SONO CALCOLATE INTEGRANDO GLI SFORZI NEI SINGOLI ELEMENTI MOLLA)

SPINTA EFFICACE VERA                    = Integrale delle pressioni orizzontali efficaci in tutti gli elementi nel gruppo: unita' di misura kN/m

SPINTA ACQUA                                = Integrale delle pressioni interstiziali in tutti gli elementi nel gruppo: unita' di misura kN/m

SPINTA TOTALE VERA                        = Somma della SPINTA EFFICACE e della SPINTA DELL'ACQUA: e' l' azione totale sulla parete: unita' di misura kN/m

SPINTA ATTIVA POSSIBILE                = La minima spinta che puo' essere esercitata da questo gruppo di elementi terreno, in questa fase: unita' di misura kN/m

SPINTA PASSIVA POSSIBILE                = La massima spinta che puo' essere esercitata da questo gruppo di elementi terreno, in questa fase: unita' di misura kN/m

RAPPORTO PASSIVA/VERA                    = e' il rapporto tra la massima spinta possibile e la spinta efficace vera: fornisce un'indicazione su quanta spinta passiva venga mobilitata;

SPINTA PASSIVA MOBILITATA                = e' l'inverso del rapporto precedente, espresso in unita' percentuale: indica quanta parte della massima spinta possibile e' stata mobilitata;

RAPPORTO VERA/ATTIVA                      = e' il rapporto tra la spinta efficace vera e la minima spinta possibile: fornisce un'indicazione di quanto questa porzione di terreno sia prossima alla condizione di massimo rilascio.

FASE	1	GRUPPO -->	UHLe	DHLe	DHRi	UHRi
SPINTA EFFICACE VERA			1574.8	1574.8	1558.2	1558.2
SPINTA ACQUA			2000.0	2000.0	2000.0	2000.0
SPINTA TOTALE VERA			3574.8	3574.8	3558.2	3558.2
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)			117.61	13.189	13.189	61.827
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)			9863.4	7624.3	7624.3	9041.6
RAPPORTO PASSIVA/VERA			6.2633	4.8414	4.8931	5.8027
SPINTA PASSIVA MOBILITATA			16.%	21.%	20.%	17.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA			13.390	119.40	118.14	25.202

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
A3010XDCVROGA410X001D00		Foglio 170 di 202

PARATIE 7.00                                  Ce.A.S. s.r.l. - Milano                                  PAG. 49  
27 LUGLIO 2015                              20:11:48  
History 1 - Raccordo Novi Ligure

FASE	2	GRUPPO -->	UHLe	DHLe	DHRi	UHRi
		SPINTA EFFICACE VERA	1574.8	1574.8	1558.2	1558.2
		SPINTA ACQUA	2000.0	2000.0	2000.0	2000.0
		SPINTA TOTALE VERA	3574.8	3574.8	3558.2	3558.2
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	117.61	13.189	13.189	61.827
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	9863.4	7624.3	7624.3	9041.6
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	6.2633	4.8414	4.8931	5.8027
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	16.%	21.%	20.%	17.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	13.390	119.40	118.14	25.202

FASE	3	GRUPPO -->	UHLe	DHLe	DHRi	UHRi
		SPINTA EFFICACE VERA	1554.7	1554.6	1537.2	1537.2
		SPINTA ACQUA	1890.8	1890.8	1890.8	1890.8
		SPINTA TOTALE VERA	3445.5	3445.5	3428.0	3428.0
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	142.95	3.5200	3.5200	80.476
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	10171.	6810.6	6810.6	9349.2
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	6.5423	4.3809	4.4306	6.0820
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	15.%	23.%	23.%	16.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	10.876	441.65	436.70	19.101

FASE	4	GRUPPO -->	UHLe	DHLe	DHRi	UHRi
		SPINTA EFFICACE VERA	1554.7	1554.6	1537.2	1537.2
		SPINTA ACQUA	1890.8	1890.8	1890.8	1890.8
		SPINTA TOTALE VERA	3445.5	3445.5	3428.0	3428.0
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	142.95	3.5200	3.5200	80.476
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	10171.	6810.6	6810.6	9349.2
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	6.5423	4.3808	4.4306	6.0820
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	15.%	23.%	23.%	16.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	10.876	441.65	436.69	19.101

FASE	5	GRUPPO -->	UHLe	DHLe	DHRi	UHRi
		SPINTA EFFICACE VERA	729.12	1800.0	1774.5	703.85
		SPINTA ACQUA	2000.0	781.25	781.25	2000.0
		SPINTA TOTALE VERA	2729.1	2581.2	2555.7	2703.8
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	117.61	0.	0.	61.827
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	9863.4	4415.8	4415.8	9041.6
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	13.528	2.4533	2.4885	12.846
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	7.%	41.%	40.%	8.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	6.1994	0.10000E+06	0.10000E+06	11.384







```

10: option noprint echo
11: option noprint displ
12: option noprint react
13: option noprint stresses
14:   wall LeftWall 0 -20 0
15: *
16: soil UHLeft LeftWall -20 0 1 0
17: soil DHLeft LeftWall -20 0 2 180
18: *
19: prescribe LeftWall -0.5 1 0 REL 4 11
20: prescribe LeftWall -11.9 1 0 REL 8 11
21: *
22: material RCK30 3.12E+007
23: *
24: beam L_WALL LeftWall -20 0 RCK30 1 00 00
25: *
26: cela Cela3 LeftWall -6 185000 0 0 1
27: *
28: strip LeftWall 2 10 0 7 0 20 45
29: *
30: * Soil Profile
31: *
32:   ldata          SUPERFICIALE 0
33:     weight       19 10 10
34:     atrest       0.470081 0 1
35:     resistance   10 32 0.267 3.255
36:     young        35000 105000
37:   endlayer
38:   ldata          intermedio -6.5

```

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 174 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 3

19:39:59

History 0 - Raccordo Novi Ligure

N. comando

```

39:      weight      19.5 9.5 10
40:      atrest      0.593263 0.5 2 0.839001
41:      resistance  40 24 0.374 2.371
42:      young       100000 300000
43:      endlayer
44:      ldata       profondo -13.5
45:      weight      20.5 10.5 10
46:      atrest      0.530528 0.5 1.5 0.649762
47:      resistance  60 28 0.317 2.77
48:      young       200000 600000
49:      endlayer
50: *
51: step 1 : Creazione Paratia
52:   setwall LeftWall
53:     geom 0 0
54:     water 0 0 -1E+009 noremove update
55:     surcharge 30 0 0 0
56:     add L_WALL
57: endstep
58: *
59: step 2 : SOVRACCARICHI
60:   setwall LeftWall
61:     surcharge 30 0 0 0
62: endstep
63: *
64: step 3 : Primo ribasso per realizzare SOLETTA COPERTURA
65:   setwall LeftWall
66:     geom 0 -1
67: endstep
68: *
69: step 4 : Realizzazione SOLETTA COPERTURA
70:   setwall LeftWall
71: endstep
72: *
73: step 5 : RIBASSO
74:   setwall LeftWall
75:     geom 0 -7
76:     water 0 7.5 -1E+009 noremove update
77: endstep
78: *
79: step 6 : PUNTONE3
80:   setwall LeftWall
81:     add Cela3
82: endstep
83: *
84: step 7 : RIBASSO FINO FONDO SCAVO

```

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 175 di 202

PARATIE 7.00  
19:39:59

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 4

History 0 - Raccordo Novi Ligure

N. comando

```

85:      setwall LeftWall
86:      geom 0 -12.5
87:      water 0 12.5 -1E+009 noremove update
88: endstep
89: *
90: step 8 : Getto del solettone di fondo
91:      setwall LeftWall
92: endstep
93: *
94: step 9 : Rimozione puntone
95:      setwall LeftWall
96:      remove Cela3
97: endstep
98: *
99: step 10 : FINALE
100:     setwall LeftWall
101:     water 0 0 -1E+009 noremove update
102:     eqk 2.22507E-308 2.22507E-308 2.22507E-308 2.22507E-308
      2.22507E-308 2.2
103:     wood 15.625 15.625 -12.5 0
104: endstep
105: *
106: step 11 : SISMA
107:     setwall LeftWall
108:     eqk 0.0625 2.22507E-308 2.22507E-308 2.22507E-308 2.22507E-308
      2.22507E-
109:     wood 14.8438 14.8438 -12.5 0
110: endstep
111: *
112: *

```

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 176 di 202

PARATIE 7.00  
19:39:59

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 5

History 0 - Raccordo Novi Ligure

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER SUPERFICIALE

natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		
quota superiore	=	0.0000	m	
quota inferiore	=	-6.5000	m	
peso fuori falda	=	19.000	kN/m <sup>3</sup>	
peso efficace in falda	=	10.000	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m <sup>3</sup>	
coesione	=	10.000	kPa	(A MONTE)
angolo di attrito	=	32.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.26700		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	3.2550		(A MONTE)
Konc normal consolidato	=	0.47008		
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	1.0000		
modello di rigidezza	=	1.0000		
modulo el. compr. vergine	=	35000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	=	0.10500E+06	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		(A VALLE)
coesione	=	10.000	kPa	(A VALLE)
angolo di attrito	=	32.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.26700		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	=	3.2550		(A VALLE)

LAYER intermedio

natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		
quota superiore	=	-6.5000	m	
quota inferiore	=	-13.500	m	
peso fuori falda	=	19.500	kN/m <sup>3</sup>	
peso efficace in falda	=	9.5000	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m <sup>3</sup>	
coesione	=	40.000	kPa	(A MONTE)
angolo di attrito	=	24.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.37400		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	2.3710		(A MONTE)
Konc normal consolidato	=	0.59326		
esponente di OCR	=	0.50000		
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	2.0000		
coeff Ko - release 5.1	=	0.83900		
modello di rigidezza	=	1.0000		
modulo el. compr. vergine	=	0.10000E+06	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	=	0.30000E+06	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		(A VALLE)
coesione	=	40.000	kPa	(A VALLE)



GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 178 di 202

PARATIE 7.00  
19:39:59

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 7

History 0 - Raccordo Novi Ligure

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 5  
(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)  
NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 6  
(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)  
NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 7  
(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)  
NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 8  
(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)  
NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 9  
(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)  
NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 10  
(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)  
NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 11  
(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)  
NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 179 di 202

PARATIE 7.00  
19:39:59

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 8

History 0 - Raccordo Novi Ligure

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 1

WALL LeftWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	0.0000	m
quota della falda	=	0.0000	m
sovraccarico a monte	=	30.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	0.0000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	0.0000	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	=	0.0000	[g]
angolo beta a monte	=	0.0000	[°]
delta/phi a monte	=	0.0000	
angolo beta a valle	=	0.0000	[°]
delta/phi a valle	=	0.0000	
opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	
Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

WALL LeftWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	0.0000	m
quota della falda	=	0.0000	m
sovraccarico a monte	=	30.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	0.0000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	0.0000	m
quota di taglio	=	0.0000	m



GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	A3010XDCVROGA410X001D00	Foglio 181 di 202

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 10  
 19:39:59  
 History 0 - Raccordo Novi Ligure

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

Wood top pressure elev. = 0.0000 m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 4

WALL LeftWall

coordinata y = 0.0000 m  
 quota piano campagna = 0.0000 m  
 quota del fondo scavo = -1.0000 m  
 quota della falda = 0.0000 m  
 sovraccarico a monte = 30.000 kPa  
 quota del sovraccarico a monte = 0.0000 m  
 depressione falda a valle = 0.0000 m  
 sovraccarico a valle = 0.0000 kPa  
 quota del sovraccarico a valle = 0.0000 m  
 quota di taglio = 0.0000 m  
 quota di equil. pressioni dell'acqua = -0.10000E+10 m  
 indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)  
 opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)  
 accelerazione sismica orizz. = 0.0000 [g]  
 accel. sismica vert. a monte = 0.0000 [g]  
 accel. sismica vert. a valle = 0.0000 [g]  
 angolo beta a monte = 0.0000 [°]  
 delta/phi a monte = 0.0000  
 angolo beta a valle = 0.0000 [°]  
 delta/phi a valle = 0.0000  
 opzione dyn. acqua = 0.0000 (1=pervious)  
 rapporto pressioni in eccesso Ru = 0.0000  
 Wood bottom pressure = 0.0000 kPa  
 Wood top pressure = 0.0000 m  
 Wood bottom pressure elev. = 0.0000 kPa  
 Wood top pressure elev. = 0.0000 m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 5

WALL LeftWall

coordinata y = 0.0000 m  
 quota piano campagna = 0.0000 m  
 quota del fondo scavo = -7.0000 m  
 quota della falda = 0.0000 m  
 sovraccarico a monte = 30.000 kPa  
 quota del sovraccarico a monte = 0.0000 m  
 depressione falda a valle = 7.5000 m  
 sovraccarico a valle = 0.0000 kPa  
 quota del sovraccarico a valle = 0.0000 m





GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	A3010XDCVROGA410X001D00	Foglio 184 di 202

PARATIE 7.00

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 13

19:39:59

History 0 - Raccordo Novi Ligure

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 8

quota del sovraccarico a valle	=	0.0000	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	=	0.0000	[g]
angolo beta a monte	=	0.0000	[°]
delta/phi a monte	=	0.0000	
angolo beta a valle	=	0.0000	[°]
delta/phi a valle	=	0.0000	
opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	
Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 9

WALL LeftWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-12.500	m
quota della falda	=	0.0000	m
sovraccarico a monte	=	30.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	12.500	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	0.0000	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	=	0.0000	[g]
angolo beta a monte	=	0.0000	[°]
delta/phi a monte	=	0.0000	
angolo beta a valle	=	0.0000	[°]
delta/phi a valle	=	0.0000	
opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	
Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa





PARATIE 7.00  
19:39:59

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 15

History 0 - Raccordo Novi Ligure

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 11

sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= 0.0000	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -0.10000E+10	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.62500E-01	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 2.2250	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 14.840	kPa
Wood top pressure	= 14.840	m
Wood bottom pressure elev.	= -12.500	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m



PARATIE 7.00  
19:39:59

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 16

History 0 - Raccordo Novi Ligure

RIASSUNTO ELEMENTI

=====

RIASSUNTO ELEMENTI SOIL					
Name	Wall	Z1	Z2	Flag	Angle
		m	m		deg
UHLeft	LeftWall	0.	-20.00	UPHILL	0.
DHLeft	LeftWall	0.	-20.00	DOWNHILL	180.0

RIASSUNTO ELEMENTI BEAM					
Name	Wall	Z1	Z2	Mat	thick
		m	m		m
L_WALL	LeftWall	0.	-20.00	_	1.000

RIASSUNTO ELEMENTI CELA						
Name	Wall	Zeta	T-STIFF	R-STIFF	cosx	cosy
		m	kPa	kN		
Cela3	LeftWall	-6.000	0.1850E+06	0.	0.	1.000

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



A3010XDCVROGA410X001D00

Foglio  
188 di  
202

PARATIE 7.00  
19:39:59

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 17

History 0 - Raccordo Novi Ligure

RIASSUNTO DATI VARI

=====

MATERIALI	
Name	YOUNG MODULUS
	kPa
RCK3	3.12E+007

SPOSTAMENTI IMPRESSI							
Wall	Zeta	Dir.	type	value	units	from	to
Left	-0.5	ydispl	REL	0	m	4	11
Left	-11.9	ydispl	REL	0	m	8	11

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



A3010XDCVROGA410X001D00

Foglio  
189 di  
202

PARATIE 7.00  
19:39:59

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 18

History 0 - Raccordo Novi Ligure

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

FASE	N. DI ITERAZIONI	CONVERGENZA
1	2	SI
2	2	SI
3	4	SI
4	2	SI
5	5	SI
6	2	SI
7	5	SI
8	2	SI
9	2	SI
10	3	SI
11	2	SI

## INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

\* PARETE LeftWall GRUPPO UHLeft\*

\*STEP 1 - 11\*

\* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI \*

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

SIGMA-H = massimo sforzo orizzontale efficace [kPa ]

TAGLIO = massimo sforzo di taglio [kPa ]

PR. ACQUA =massima pressione interstiziale [kPa ]

GRAD. MAX =massimo gradiente idraulico

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
1	0.	19.05	23.49	0.	0.
2	-0.1000	21.07	21.68	1.000	0.6250E-08
3	-0.2000	18.88	21.56	2.000	0.6250E-08
4	-0.3000	16.03	22.49	3.000	0.6250E-08
5	-0.4000	13.65	22.58	4.000	0.6250E-08
6	-0.5000	10.94	23.24	5.000	0.6250E-08
7	-0.6000	11.76	23.41	6.000	0.6250E-08
8	-0.7000	12.55	23.63	7.000	0.6250E-08
9	-0.8000	13.15	24.20	8.000	0.6250E-08
10	-0.9000	13.92	24.44	9.000	0.6250E-08
11	-1.000	14.54	24.96	10.00	0.6250E-08
12	-1.100	15.30	25.23	11.00	0.6250E-08
13	-1.200	15.93	25.71	12.00	0.6250E-08
14	-1.300	16.68	25.99	13.00	0.6250E-08
15	-1.400	17.41	26.28	14.00	0.6250E-08
16	-1.500	18.05	26.75	15.00	0.6250E-08
17	-1.600	18.77	27.05	16.00	0.6250E-08
18	-1.700	19.41	27.50	17.00	0.6250E-08
19	-1.800	20.12	27.81	18.00	0.6250E-08
20	-1.900	20.75	28.25	19.00	0.6250E-08
21	-2.000	21.45	28.56	20.00	0.6250E-08
22	-2.100	22.14	28.88	21.00	0.6250E-08
23	-2.200	22.76	29.31	22.00	0.6250E-08
24	-2.300	23.44	29.63	23.00	0.6250E-08
25	-2.400	24.05	30.06	24.00	0.6250E-08
26	-2.500	24.71	30.38	25.00	0.6250E-08
27	-2.600	25.31	30.81	26.00	0.6250E-08
28	-2.700	25.95	31.13	27.00	0.6250E-08
29	-2.800	26.59	31.46	28.00	0.6250E-08
30	-2.900	27.17	31.88	29.00	0.6250E-08
31	-3.000	27.78	32.21	30.00	0.6250E-08
32	-3.100	28.35	32.62	31.00	0.6250E-08
33	-3.200	28.94	32.95	32.00	0.6250E-08
34	-3.300	29.49	33.36	33.00	0.6250E-08
35	-3.400	30.07	33.70	34.00	0.6250E-08



SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
36	-3.500	30.63	34.03	35.00	0.6250E-08
37	-3.600	31.15	34.44	36.00	0.6250E-08
38	-3.700	31.70	34.78	37.00	0.6250E-08
39	-3.800	32.19	35.18	38.00	0.6250E-08
40	-3.900	32.71	35.52	39.00	0.6250E-08
41	-4.000	33.19	35.93	40.00	0.6250E-08
42	-4.100	33.69	36.26	41.00	0.6250E-08
43	-4.200	34.17	36.61	42.00	0.6250E-08
44	-4.300	34.61	37.01	43.00	0.6250E-08
45	-4.400	35.07	37.35	44.00	0.6250E-08
46	-4.500	35.49	37.75	45.00	0.6250E-08
47	-4.600	35.92	38.09	46.00	0.6250E-08
48	-4.700	36.31	38.49	47.00	0.6250E-08
49	-4.800	36.72	38.83	48.00	0.6250E-08
50	-4.900	37.12	39.18	49.00	0.6250E-08
51	-5.000	37.47	39.57	50.00	0.6250E-08
52	-5.100	37.84	39.92	51.00	0.6250E-08
53	-5.200	38.16	40.31	52.00	0.6250E-08
54	-5.300	38.50	40.66	53.00	0.6250E-08
55	-5.400	38.80	41.05	54.00	0.6250E-08
56	-5.500	39.11	41.40	55.00	0.6250E-08
57	-5.600	39.41	41.74	56.00	0.6250E-08
58	-5.700	39.67	42.14	57.00	0.6250E-08
59	-5.800	39.94	42.48	58.00	0.6250E-08
60	-5.900	40.17	42.88	59.00	0.6250E-08
61	-6.000	40.42	43.22	60.00	0.6250E-08
62	-6.100	40.62	43.61	61.00	0.6250E-08
63	-6.200	40.84	43.96	62.00	0.6250E-08
64	-6.300	41.04	44.31	63.00	0.6250E-08
65	-6.400	41.20	44.70	64.00	0.6250E-08
66	-6.500	60.93	54.41	65.00	0.6250E-08
67	-6.600	61.97	54.92	66.00	0.6250E-08
68	-6.700	63.00	55.37	67.00	0.6250E-08
69	-6.800	64.02	55.87	68.00	0.6250E-08
70	-6.900	65.05	56.33	69.00	0.6250E-08
71	-7.000	66.06	56.78	70.00	0.6250E-08
72	-7.100	67.07	57.19	71.00	0.6250E-08
73	-7.200	68.08	57.59	72.00	0.6250E-08
74	-7.300	69.08	58.00	73.00	0.6250E-08
75	-7.400	70.08	58.41	74.00	0.6250E-08
76	-7.500	71.07	58.82	75.00	0.6250E-08
77	-7.600	72.05	59.23	76.00	0.6250E-08
78	-7.700	73.03	59.64	77.00	0.6250E-08
79	-7.800	74.00	60.06	78.00	0.6250E-08
80	-7.900	74.97	60.47	79.00	0.6250E-08
81	-8.000	75.93	60.89	80.00	0.6250E-08



SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
82	-8.100	76.89	61.31	81.00	0.6250E-08
83	-8.200	77.84	61.73	82.00	0.6250E-08
84	-8.300	78.78	62.15	83.00	0.6250E-08
85	-8.400	79.72	62.57	84.00	0.6250E-08
86	-8.500	80.66	62.99	85.00	0.6250E-08
87	-8.600	81.59	63.41	86.00	0.6250E-08
88	-8.700	82.52	63.84	87.00	0.6250E-08
89	-8.800	83.44	64.26	88.00	0.6250E-08
90	-8.900	84.36	64.69	89.00	0.6250E-08
91	-9.000	85.27	65.11	90.00	0.6250E-08
92	-9.100	86.19	65.49	91.00	0.6250E-08
93	-9.200	87.09	65.76	92.00	0.6250E-08
94	-9.300	88.00	66.03	93.00	0.6250E-08
95	-9.400	88.91	66.29	94.00	0.6250E-08
96	-9.500	89.81	66.56	95.00	0.6250E-08
97	-9.600	90.75	66.83	96.00	0.6250E-08
98	-9.700	91.72	67.10	97.00	0.6250E-08
99	-9.800	92.69	67.37	98.00	0.6250E-08
100	-9.900	93.65	67.65	99.00	0.6250E-08
101	-10.00	94.60	67.92	100.0	0.6250E-08
102	-10.10	95.54	68.19	101.0	0.6250E-08
103	-10.20	96.48	68.46	102.0	0.6250E-08
104	-10.30	97.42	68.73	103.0	0.6250E-08
105	-10.40	98.35	69.01	104.0	0.6250E-08
106	-10.50	99.28	69.28	105.0	0.6250E-08
107	-10.60	100.2	69.55	106.0	0.6250E-08
108	-10.70	101.1	69.83	107.0	0.6250E-08
109	-10.80	102.1	70.10	108.0	0.6250E-08
110	-10.90	103.0	70.38	109.0	0.6250E-08
111	-11.00	103.9	70.65	110.0	0.6250E-08
112	-11.10	104.8	70.93	111.0	0.6250E-08
113	-11.20	105.7	71.20	112.0	0.6250E-08
114	-11.30	106.7	71.48	113.0	0.6250E-08
115	-11.40	107.6	71.76	114.0	0.6250E-08
116	-11.50	108.5	72.03	115.0	0.6250E-08
117	-11.60	109.4	72.31	116.0	0.6250E-08
118	-11.70	110.4	72.59	117.0	0.6250E-08
119	-11.80	111.3	72.87	118.0	0.6250E-08
120	-11.90	112.2	73.14	119.0	0.6250E-08
121	-12.00	113.2	73.42	120.0	0.6250E-08
122	-12.10	114.1	73.70	121.0	0.6250E-08
123	-12.20	115.0	73.98	122.0	0.6250E-08
124	-12.30	116.0	74.26	123.0	0.6250E-08
125	-12.40	116.9	74.54	124.0	0.6250E-08
126	-12.50	117.9	74.82	125.0	0.6250E-08
127	-12.60	118.8	75.10	126.0	0.6250E-08



SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
128	-12.70	119.7	75.38	127.0	0.6250E-08
129	-12.80	120.7	75.66	128.0	0.6250E-08
130	-12.90	121.7	75.94	129.0	0.6250E-08
131	-13.00	122.6	76.22	130.0	0.6250E-08
132	-13.10	123.6	76.50	131.0	0.6250E-08
133	-13.20	124.5	76.78	132.0	0.6250E-08
134	-13.30	125.5	77.06	133.0	0.6250E-08
135	-13.40	126.4	77.34	134.0	0.6250E-08
136	-13.50	87.42	84.92	135.0	0.6250E-08
137	-13.60	88.44	85.42	136.0	0.6250E-08
138	-13.70	89.46	85.92	137.0	0.6250E-08
139	-13.80	90.47	86.42	138.0	0.6250E-08
140	-13.90	91.48	86.92	139.0	0.6250E-08
141	-14.00	92.48	87.42	140.0	0.6250E-08
142	-14.10	93.46	87.92	141.0	0.6250E-08
143	-14.20	94.44	88.42	142.0	0.6250E-08
144	-14.30	95.42	88.93	143.0	0.6250E-08
145	-14.40	96.38	89.43	144.0	0.6250E-08
146	-14.50	97.33	89.93	145.0	0.6250E-08
147	-14.60	98.27	90.43	146.0	0.6250E-08
148	-14.70	99.19	90.94	147.0	0.6250E-08
149	-14.80	100.1	91.44	148.0	0.6250E-08
150	-14.90	101.0	91.94	149.0	0.6250E-08
151	-15.00	101.9	92.45	150.0	0.6250E-08
152	-15.10	102.8	92.95	151.0	0.6250E-08
153	-15.20	103.7	93.46	152.0	0.6250E-08
154	-15.30	104.5	93.96	153.0	0.6250E-08
155	-15.40	105.4	94.46	154.0	0.6250E-08
156	-15.50	106.2	94.97	155.0	0.6250E-08
157	-15.60	107.1	95.47	156.0	0.6250E-08
158	-15.70	107.9	95.98	157.0	0.6250E-08
159	-15.80	108.7	96.49	158.0	0.6250E-08
160	-15.90	109.5	96.99	159.0	0.6250E-08
161	-16.00	110.3	97.50	160.0	0.6250E-08
162	-16.10	111.1	98.00	161.0	0.6250E-08
163	-16.20	111.9	98.51	162.0	0.6250E-08
164	-16.30	112.6	99.02	163.0	0.6250E-08
165	-16.40	113.4	99.52	164.0	0.6250E-08
166	-16.50	114.2	100.0	165.0	0.6250E-08
167	-16.60	114.9	100.5	166.0	0.6250E-08
168	-16.70	115.7	101.0	167.0	0.6250E-08
169	-16.80	116.4	101.6	168.0	0.6250E-08
170	-16.90	117.1	102.1	169.0	0.6250E-08
171	-17.00	117.9	102.6	170.0	0.6250E-08
172	-17.10	118.6	103.1	171.0	0.6250E-08
173	-17.20	119.3	103.6	172.0	0.6250E-08



SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
174	-17.30	120.0	104.1	173.0	0.6250E-08
175	-17.40	120.7	104.6	174.0	0.6250E-08
176	-17.50	121.4	105.1	175.0	0.6250E-08
177	-17.60	122.1	105.6	176.0	0.6250E-08
178	-17.70	122.8	106.1	177.0	0.6250E-08
179	-17.80	123.5	106.6	178.0	0.6250E-08
180	-17.90	124.2	107.0	179.0	0.6250E-08
181	-18.00	124.9	105.2	180.0	0.6250E-08
182	-18.10	125.6	102.6	181.0	0.6250E-08
183	-18.20	126.3	100.0	182.0	0.6250E-08
184	-18.30	126.9	97.46	183.0	0.6250E-08
185	-18.40	127.6	94.91	184.0	0.6250E-08
186	-18.50	128.3	92.38	185.0	0.6250E-08
187	-18.60	129.0	89.85	186.0	0.6250E-08
188	-18.70	129.6	87.34	187.0	0.6250E-08
189	-18.80	130.3	84.83	188.0	0.6250E-08
190	-18.90	132.1	82.34	189.0	0.6250E-08
191	-19.00	138.1	79.85	190.0	0.6250E-08
192	-19.10	144.1	77.42	191.0	0.6250E-08
193	-19.20	150.1	75.33	192.0	0.6250E-08
194	-19.30	156.1	73.25	193.0	0.6250E-08
195	-19.40	162.1	71.17	194.0	0.6250E-08
196	-19.50	168.1	69.09	195.0	0.6250E-08
197	-19.60	174.1	68.94	196.0	0.6250E-08
198	-19.70	180.1	69.00	197.0	0.6250E-08
199	-19.80	182.8	69.06	198.0	0.6250E-08
200	-19.90	185.4	69.12	199.0	0.6250E-08
201	-20.00	187.9	69.18	200.0	0.6250E-08



## INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

\* PARETE LeftWall GRUPPO DHLeft\*

\*STEP 1 - 11\*

\* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI \*

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

SIGMA-H = massimo sforzo orizzontale efficace [kPa ]

TAGLIO = massimo sforzo di taglio [kPa ]

PR. ACQUA =massima pressione interstiziale [kPa ]

GRAD. MAX =massimo gradiente idraulico

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
1	0.	4.035	2.017	0.	0.
2	-0.1000	4.479	1.740	1.000	0.
3	-0.2000	4.923	1.462	2.000	0.
4	-0.3000	5.368	1.184	3.000	0.
5	-0.4000	5.812	0.9058	4.000	0.
6	-0.5000	6.256	0.6279	5.000	0.
7	-0.6000	6.700	0.3500	6.000	0.
8	-0.7000	7.144	0.5663	7.000	0.
9	-0.8000	7.588	0.8379	8.000	0.
10	-0.9000	8.032	1.110	9.000	0.
11	-1.000	8.476	3.784	10.00	0.
12	-1.100	8.920	3.465	11.00	0.
13	-1.200	9.364	3.147	12.00	0.
14	-1.300	9.808	2.829	13.00	0.
15	-1.400	10.25	2.511	14.00	0.
16	-1.500	10.70	2.740	15.00	0.
17	-1.600	11.14	3.012	16.00	0.
18	-1.700	11.58	3.284	17.00	0.
19	-1.800	12.02	3.556	18.00	0.
20	-1.900	12.47	3.828	19.00	0.
21	-2.000	12.91	4.100	20.00	0.
22	-2.100	13.35	4.372	21.00	0.
23	-2.200	13.79	4.644	22.00	0.
24	-2.300	14.24	4.916	23.00	0.
25	-2.400	14.68	5.188	24.00	0.
26	-2.500	15.12	5.461	25.00	0.
27	-2.600	15.56	5.733	26.00	0.
28	-2.700	16.00	6.006	27.00	0.
29	-2.800	16.44	6.278	28.00	0.
30	-2.900	16.88	6.551	29.00	0.
31	-3.000	17.32	6.824	30.00	0.
32	-3.100	17.76	7.097	31.00	0.
33	-3.200	18.20	7.370	32.00	0.
34	-3.300	18.64	7.643	33.00	0.
35	-3.400	19.08	7.916	34.00	0.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 196 di 202

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
36	-3.500	19.51	8.190	35.00	0.
37	-3.600	19.95	8.463	36.00	0.
38	-3.700	20.39	8.737	37.00	0.
39	-3.800	20.82	9.011	38.00	0.
40	-3.900	21.26	9.284	39.00	0.
41	-4.000	21.70	9.558	40.00	0.
42	-4.100	22.13	9.832	41.00	0.
43	-4.200	22.57	10.11	42.00	0.
44	-4.300	23.00	10.38	43.00	0.
45	-4.400	23.43	10.66	44.00	0.
46	-4.500	23.87	10.93	45.00	0.
47	-4.600	24.30	11.20	46.00	0.
48	-4.700	24.73	11.48	47.00	0.
49	-4.800	25.16	11.75	48.00	0.
50	-4.900	25.60	12.03	49.00	0.
51	-5.000	26.03	12.30	50.00	0.
52	-5.100	26.46	12.58	51.00	0.
53	-5.200	26.89	12.85	52.00	0.
54	-5.300	27.32	13.13	53.00	0.
55	-5.400	27.75	13.41	54.00	0.
56	-5.500	28.18	13.68	55.00	0.
57	-5.600	28.61	13.96	56.00	0.
58	-5.700	29.04	14.23	57.00	0.
59	-5.800	29.47	14.51	58.00	0.
60	-5.900	29.90	14.78	59.00	0.
61	-6.000	30.33	15.06	60.00	0.
62	-6.100	30.76	15.33	61.00	0.
63	-6.200	31.19	15.61	62.00	0.
64	-6.300	31.62	15.88	63.00	0.
65	-6.400	32.05	16.16	64.00	0.
66	-6.500	75.89	10.45	65.00	0.
67	-6.600	76.19	10.12	66.00	0.
68	-6.700	76.50	9.798	67.00	0.
69	-6.800	76.81	9.481	68.00	0.
70	-6.900	77.14	9.171	69.00	0.
71	-7.000	108.6	54.32	70.00	0.
72	-7.100	109.3	53.69	71.00	0.
73	-7.200	110.0	53.06	72.00	0.
74	-7.300	110.7	52.42	73.00	0.
75	-7.400	111.4	51.78	74.00	0.
76	-7.500	112.0	51.13	75.00	0.
77	-7.600	112.7	50.99	76.00	0.3750E-08
78	-7.700	113.3	50.84	77.00	0.3750E-08
79	-7.800	114.0	50.68	78.00	0.3750E-08
80	-7.900	114.6	50.53	79.00	0.3750E-08
81	-8.000	115.2	50.37	80.00	0.3750E-08



SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
82	-8.100	115.9	50.22	81.00	0.3750E-08
83	-8.200	116.5	50.06	82.00	0.3750E-08
84	-8.300	117.2	49.90	83.00	0.3750E-08
85	-8.400	117.8	49.74	84.00	0.3750E-08
86	-8.500	118.4	49.58	85.00	0.3750E-08
87	-8.600	119.0	49.42	86.00	0.3750E-08
88	-8.700	119.7	49.26	87.00	0.3750E-08
89	-8.800	120.3	49.11	88.00	0.3750E-08
90	-8.900	120.9	48.95	89.00	0.3750E-08
91	-9.000	121.6	48.79	90.00	0.3750E-08
92	-9.100	122.2	48.63	91.00	0.3750E-08
93	-9.200	122.9	48.48	92.00	0.3750E-08
94	-9.300	123.5	48.32	93.00	0.3750E-08
95	-9.400	124.1	48.17	94.00	0.3750E-08
96	-9.500	124.8	48.01	95.00	0.3750E-08
97	-9.600	125.4	47.86	96.00	0.3750E-08
98	-9.700	126.1	47.71	97.00	0.3750E-08
99	-9.800	126.7	47.56	98.00	0.3750E-08
100	-9.900	127.4	47.42	99.00	0.3750E-08
101	-10.00	128.0	47.27	100.0	0.3750E-08
102	-10.10	128.7	47.13	101.0	0.3750E-08
103	-10.20	129.4	46.98	102.0	0.3750E-08
104	-10.30	130.0	46.84	103.0	0.3750E-08
105	-10.40	130.7	46.70	104.0	0.3750E-08
106	-10.50	131.4	46.56	105.0	0.3750E-08
107	-10.60	132.1	46.43	106.0	0.3750E-08
108	-10.70	132.7	46.29	107.0	0.3750E-08
109	-10.80	133.4	46.16	108.0	0.3750E-08
110	-10.90	134.1	46.03	109.0	0.3750E-08
111	-11.00	134.8	45.90	110.0	0.3750E-08
112	-11.10	135.5	45.77	111.0	0.3750E-08
113	-11.20	136.2	45.65	112.0	0.3750E-08
114	-11.30	136.9	45.52	113.0	0.3750E-08
115	-11.40	137.6	45.40	114.0	0.3750E-08
116	-11.50	138.3	45.28	115.0	0.3750E-08
117	-11.60	139.0	45.16	116.0	0.3750E-08
118	-11.70	139.7	45.04	117.0	0.3750E-08
119	-11.80	140.5	44.93	118.0	0.3750E-08
120	-11.90	141.2	44.81	119.0	0.3750E-08
121	-12.00	141.9	44.70	120.0	0.3750E-08
122	-12.10	142.6	44.59	121.0	0.3750E-08
123	-12.20	143.4	44.48	122.0	0.3750E-08
124	-12.30	144.1	44.38	123.0	0.3750E-08
125	-12.40	144.8	44.27	124.0	0.3750E-08
126	-12.50	145.6	61.59	125.0	0.3750E-08
127	-12.60	146.3	62.24	126.0	0.6250E-08



SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
128	-12.70	147.1	62.89	127.0	0.6250E-08
129	-12.80	147.2	63.55	128.0	0.6250E-08
130	-12.90	147.3	64.20	129.0	0.6250E-08
131	-13.00	147.3	64.85	130.0	0.6250E-08
132	-13.10	147.3	65.50	131.0	0.6250E-08
133	-13.20	147.4	66.15	132.0	0.6250E-08
134	-13.30	147.5	66.80	133.0	0.6250E-08
135	-13.40	147.6	67.45	134.0	0.6250E-08
136	-13.50	226.0	108.3	135.0	0.6250E-08
137	-13.60	225.7	107.6	136.0	0.6250E-08
138	-13.70	224.4	106.4	137.0	0.6250E-08
139	-13.80	223.1	105.2	138.0	0.6250E-08
140	-13.90	221.7	104.0	139.0	0.6250E-08
141	-14.00	220.3	102.8	140.0	0.6250E-08
142	-14.10	219.0	101.6	141.0	0.6250E-08
143	-14.20	217.6	100.4	142.0	0.6250E-08
144	-14.30	216.2	99.15	143.0	0.6250E-08
145	-14.40	214.8	97.93	144.0	0.6250E-08
146	-14.50	213.4	96.71	145.0	0.6250E-08
147	-14.60	212.0	95.48	146.0	0.6250E-08
148	-14.70	210.6	94.26	147.0	0.6250E-08
149	-14.80	209.2	93.04	148.0	0.6250E-08
150	-14.90	207.9	91.83	149.0	0.6250E-08
151	-15.00	206.5	90.61	150.0	0.6250E-08
152	-15.10	205.1	89.40	151.0	0.6250E-08
153	-15.20	203.7	88.20	152.0	0.6250E-08
154	-15.30	202.4	86.99	153.0	0.6250E-08
155	-15.40	201.0	85.80	154.0	0.6250E-08
156	-15.50	199.7	84.60	155.0	0.6250E-08
157	-15.60	198.4	83.42	156.0	0.6250E-08
158	-15.70	197.1	82.24	157.0	0.6250E-08
159	-15.80	195.8	81.06	158.0	0.6250E-08
160	-15.90	194.5	79.90	159.0	0.6250E-08
161	-16.00	193.2	78.74	160.0	0.6250E-08
162	-16.10	192.0	77.59	161.0	0.6250E-08
163	-16.20	190.7	76.44	162.0	0.6250E-08
164	-16.30	189.5	75.30	163.0	0.6250E-08
165	-16.40	188.3	74.17	164.0	0.6250E-08
166	-16.50	187.1	73.05	165.0	0.6250E-08
167	-16.60	185.9	71.93	166.0	0.6250E-08
168	-16.70	184.8	70.83	167.0	0.6250E-08
169	-16.80	183.6	69.73	168.0	0.6250E-08
170	-16.90	182.5	68.64	169.0	0.6250E-08
171	-17.00	181.4	67.55	170.0	0.6250E-08
172	-17.10	180.3	66.48	171.0	0.6250E-08
173	-17.20	179.2	65.41	172.0	0.6250E-08



SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
174	-17.30	178.1	64.35	173.0	0.6250E-08
175	-17.40	177.0	63.29	174.0	0.6250E-08
176	-17.50	176.0	62.25	175.0	0.6250E-08
177	-17.60	175.0	61.21	176.0	0.6250E-08
178	-17.70	173.9	60.17	177.0	0.6250E-08
179	-17.80	172.9	59.14	178.0	0.6250E-08
180	-17.90	171.9	58.12	179.0	0.6250E-08
181	-18.00	171.0	57.11	180.0	0.6250E-08
182	-18.10	170.0	56.10	181.0	0.6250E-08
183	-18.20	169.0	55.09	182.0	0.6250E-08
184	-18.30	168.1	54.09	183.0	0.6250E-08
185	-18.40	167.1	53.10	184.0	0.6250E-08
186	-18.50	166.2	52.11	185.0	0.6250E-08
187	-18.60	165.3	51.12	186.0	0.6250E-08
188	-18.70	164.4	50.14	187.0	0.6250E-08
189	-18.80	163.5	49.15	188.0	0.6250E-08
190	-18.90	162.6	48.18	189.0	0.6250E-08
191	-19.00	161.7	47.20	190.0	0.6250E-08
192	-19.10	160.8	46.24	191.0	0.6250E-08
193	-19.20	160.1	45.39	192.0	0.6250E-08
194	-19.30	159.5	44.55	193.0	0.6250E-08
195	-19.40	158.8	43.70	194.0	0.6250E-08
196	-19.50	157.9	42.31	195.0	0.6250E-08
197	-19.60	158.6	40.55	196.0	0.6250E-08
198	-19.70	159.4	38.48	197.0	0.6250E-08
199	-19.80	160.1	36.27	198.0	0.6250E-08
200	-19.90	160.8	34.05	199.0	0.6250E-08
201	-20.00	161.6	31.84	200.0	0.6250E-08

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	A3010XDCVROGA410X001D00 <table border="1" data-bbox="1420 224 1532 313"> <tr> <td>Foglio 200 di 202</td> </tr> </table>	Foglio 200 di 202
Foglio 200 di 202		

RIASSUNTO SPINTE NEGLI ELEMENTI TERRENO  
(LE SPINTE SONO CALCOLATE INTEGRANDO GLI SFORZI NEI SINGOLI ELEMENTI MOLLA)

- SPINTA EFFICACE VERA = Integrale delle pressioni orizzontali efficaci in tutti gli elementi nel gruppo: unita' di misura kN/m
- SPINTA ACQUA = Integrale delle pressioni interstiziali in tutti gli elementi nel gruppo: unita' di misura kN/m
- SPINTA TOTALE VERA = Somma della SPINTA EFFICACE e della SPINTA DELL'ACQUA: e' l' azione totale sulla parete: unita' di misura kN/m
- SPINTA ATTIVA POSSIBILE = La minima spinta che puo' essere esercitata da questo gruppo di elementi terreno, in questa fase: unita' di misura kN/m
- SPINTA PASSIVA POSSIBILE = La massima spinta che puo' essere esercitata da questo gruppo di elementi terreno, in questa fase: unita' di misura kN/m
- RAPPORTO PASSIVA/VERA = e' il rapporto tra la massima spinta possibile e la spinta efficace vera: fornisce un'indicazione su quanta spinta passiva venga mobilitata;
- SPINTA PASSIVA MOBILITATA = e' l'inverso del rapporto precedente, espresso in unita' percentuale: indica quanta parte della massima spinta possibile e' stata mobilitata;
- RAPPORTO VERA/ATTIVA = e' il rapporto tra la spinta efficace vera e la minima spinta possibile: fornisce un'indicazione di quanto questa porzione di terreno sia prossima alla condizione di massimo rilascio.

FASE	1	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
SPINTA EFFICACE VERA			1527.3	1527.3
SPINTA ACQUA			2000.0	2000.0
SPINTA TOTALE VERA			3527.3	3527.3
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)			63.694	8.8818
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)			9375.4	7703.3
RAPPORTO PASSIVA/VERA			6.1384	5.0436
SPINTA PASSIVA MOBILITATA			16.%	20.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA			23.979	171.96

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00

Foglio  
201 di  
202

FASE	2	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
		SPINTA EFFICACE VERA	1536.7	1536.7
		SPINTA ACQUA	2000.0	2000.0
		SPINTA TOTALE VERA	3536.7	3536.7
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	103.71	8.8818
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	9975.1	7703.3
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	6.4912	5.0128
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	15.%	20.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	14.818	173.02

FASE	3	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
		SPINTA EFFICACE VERA	1517.4	1517.4
		SPINTA ACQUA	2000.0	2000.0
		SPINTA TOTALE VERA	3517.4	3517.4
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	103.71	3.3297
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	9975.1	7127.9
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	6.5737	4.6974
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	15.%	21.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	14.632	455.72

FASE	4	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
		SPINTA EFFICACE VERA	1517.4	1517.4
		SPINTA ACQUA	2000.0	2000.0
		SPINTA TOTALE VERA	3517.4	3517.4
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	103.71	3.3297
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	9975.1	7127.9
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	6.5737	4.6974
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	15.%	21.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	14.632	455.72

FASE	5	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
		SPINTA EFFICACE VERA	689.89	1754.2
		SPINTA ACQUA	2000.0	781.25
		SPINTA TOTALE VERA	2689.9	2535.4
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	103.71	0.
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	9975.1	4476.4
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	14.459	2.5518
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	7.%	39.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	6.6522	0.10000E+06

FASE	6	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
		SPINTA EFFICACE VERA	689.89	1754.2
		SPINTA ACQUA	2000.0	781.25
		SPINTA TOTALE VERA	2689.9	2535.4
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	103.71	0.
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	9975.1	4476.4
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	14.459	2.5518
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	7.%	39.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	6.6522	0.10000E+06

FASE	7	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
------	---	------------	------	------

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A3010XDCVROGA410X001D00
	Foglio 202 di 202

SPINTA EFFICACE VERA	229.42	1350.9
SPINTA ACQUA	2000.0	281.25
SPINTA TOTALE VERA	2229.4	1632.2
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	103.71	0.
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	9975.1	2228.3
RAPPORTO PASSIVA/VERA	43.481	1.6494
SPINTA PASSIVA MOBILITATA	2.%	61.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA	2.2121	0.10000E+06

FASE 8 GRUPPO --> UHLe DHLe

SPINTA EFFICACE VERA	229.42	1350.9
SPINTA ACQUA	2000.0	281.25
SPINTA TOTALE VERA	2229.4	1632.2
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	103.71	0.
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	9975.1	2228.3
RAPPORTO PASSIVA/VERA	43.481	1.6494
SPINTA PASSIVA MOBILITATA	2.%	61.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA	2.2121	0.10000E+06

FASE 9 GRUPPO --> UHLe DHLe

SPINTA EFFICACE VERA	355.03	1231.6
SPINTA ACQUA	2000.0	281.25
SPINTA TOTALE VERA	2355.0	1512.8
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	103.71	0.
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	9975.1	2228.3
RAPPORTO PASSIVA/VERA	28.097	1.8093
SPINTA PASSIVA MOBILITATA	4.%	55.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA	3.4233	0.10000E+06

FASE 10 GRUPPO --> UHLe DHLe

SPINTA EFFICACE VERA	868.51	930.42
SPINTA ACQUA	2000.0	2000.0
SPINTA TOTALE VERA	2868.5	2930.4
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	103.71	0.
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	9975.1	2228.3
RAPPORTO PASSIVA/VERA	11.485	2.3949
SPINTA PASSIVA MOBILITATA	9.%	42.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA	8.3744	0.10000E+06

FASE 11 GRUPPO --> UHLe DHLe

SPINTA EFFICACE VERA	978.17	913.72
SPINTA ACQUA	2000.0	2000.0
SPINTA TOTALE VERA	2978.2	2913.7
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	180.26	0.
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	8802.5	2206.6
RAPPORTO PASSIVA/VERA	8.9989	2.4150
SPINTA PASSIVA MOBILITATA	11.%	41.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA	5.4265	0.10000E+06