

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



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



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

CUP: J94F04000020001

U.O. STRUTTURE

PROGETTO DEFINITIVO

ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

**ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA**

LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO

ELABORATI GENERALI

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO PILE ARCO

SCALA:

-

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

IBL1 10 D 09 CL VI0000 005 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	G. Grimaldi <i>GG</i>	Marzo 2013	P. Nucci <i>PN</i> F. Confino	Marzo 2013	G. Mazzocchi <i>GM</i>	Marzo 2013	A. Vittozzi <i>AV</i>

Ordine di Ingegneria n. 111/13
 ING. ANGELO VITTOZZI
 n. 421763
 ITALFERR S.p.A.
 DIREZIONE REGIONALE
 VERONA





QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	2 di 55

INDICE

1	PREMESSA	3
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	5
3	NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	8
4	MATERIALI	9
4.1	PARATIA DI MICROPALI, PUNTONI E TRAVI DI RIPARTIZIONE	11
4.2	ACCIAIO PER MICROPALI, PUNTONI E TRAVI DI RIPARTIZIONE	11
5	INQUADRAMENTO GEOTECNICO	12
6	SOFTWARE DI CALCOLO	13
7	MODELLI DI CALCOLO	15
7.1	PILA 2 (BINARIO DISPARI)	15
7.1.1	<i>Analisi dei carichi e fasi</i>	15
7.1.2	<i>Input / Output</i>	18
7.1.3	<i>Combinazione dei carichi</i>	49
8	VERIFICHE	51
8.1	VERIFICHE STRUTTURALI DELLA PARATIA DI MICROPALI	51
8.2	VERIFICHE STRUTTURALI DEI PUNTONI E DELLA TRAVE DI RIPARTIZIONE	52
8.3	VERIFICHE DEGLI SPOSTAMENTI ORIZZONTALI	55
8.4	VERIFICHE SULLA RESISTENZA PASSIVA MOBILITATA	55



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	3 di 55

1 PREMESSA

Nell'ambito di lavori di "Quadruplicamento ferroviario della linea Fortezza – Verona – Lotto I Fortezza – Ponte Gardena", si è resa necessaria la realizzazione dei due viadotti sul fiume Isarco (binario pari e binario dispari) previsti fra le progressive:

- km 15+883.14 (BP - asse appoggi spalla lato Scaleres) e pk. km 16+104.04 (BP - asse appoggi spalla lato Ponte Gardena);
- km 15+895.93 (BD - asse appoggi spalla lato Scaleres) e pk. km 16+122.79 (BD - asse appoggi spalla lato Ponte Gardena).

Il viadotto sul BP presenta uno sviluppo complessivo spalla-spalla pari a 220.90m ed è costituito da un impalcato metallico a via superiore a due travi a parete piena in acciaio, con vasca per contenere l'armamento in c.a. con funzione di barriera plastica per le vibrazioni ed il relativo rumore associato. Tale impalcato è stato previsto con quattro campate appoggiate (due campate d'approccio e due centrali). Lungo lo sviluppo del viadotto a partire dalla spalla lato Scaleres si individuano:

- l'impalcato d'approccio lato Scaleres in appoggio alla spalla lato Scaleres, alla pila P1BP e di lunghezza pari a 29.01m;
- l'impalcato principale lato Scaleres di lunghezza pari a 84.38m che poggia in schema di trave continua su pila P1BP e pila P2BP oltre che su appoggi intermedi costituiti dalla chiave dell'arco e da due appoggi direttamente collegati ancora all'arco,
- l'impalcato principale lato Ponte Gardena di lunghezza pari a 83.62m che poggia in schema di trave continua su pila P2BP e pila P3BP oltre che su appoggi intermedi costituiti dalla chiave dell'arco e da due appoggi direttamente collegati ancora all'arco;
- l'impalcato d'approccio lato Ponte Gardena in appoggio alla pila P3BP, alla spalla lato Ponte Gardena e di lunghezza pari a 23.89m.

Il viadotto sul BD presenta uno sviluppo complessivo spalla-spalla pari a 250.76m ed è costituito da un impalcato metallico a via superiore a due travi a parete piena in acciaio, con vasca per contenere l'armamento in c.a. con funzione di barriera plastica per le vibrazioni ed il relativo rumore associato. Tale impalcato è stato previsto con cinque campate appoggiate (due campate d'approccio e tre centrali). Lungo lo sviluppo del viadotto a partire dalla spalla lato Scaleres si individuano:

- l'impalcato d'approccio lato Scaleres in appoggio alla spalla lato Scaleres, alla pila P1BD e di lunghezza pari a 23.89m;
- l'impalcato principale lato Scaleres in appoggio alla pila P1BD, alla pila P2BD e di lunghezza pari a 29.86m;
- l'impalcato principale su arco lato Scaleres di lunghezza pari a 84.38m che poggia in schema di trave continua su pila P2BD e pila P3BD oltre che su appoggi intermedi costituiti dalla chiave dell'arco e da due appoggi direttamente collegati ancora all'arco,
- l'impalcato principale su arco lato Ponte Gardena di lunghezza pari a 83.62m che poggia in schema di trave continua su pila P3BD e pila P4BD oltre che su appoggi intermedi costituiti dalla chiave dell'arco e da due appoggi direttamente collegati ancora all'arco;
- l'impalcato d'approccio lato Ponte Gardena in appoggio alla pila P4BD, alla spalla lato Ponte Gardena e di lunghezza pari a 29.01m.

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	4 di 55

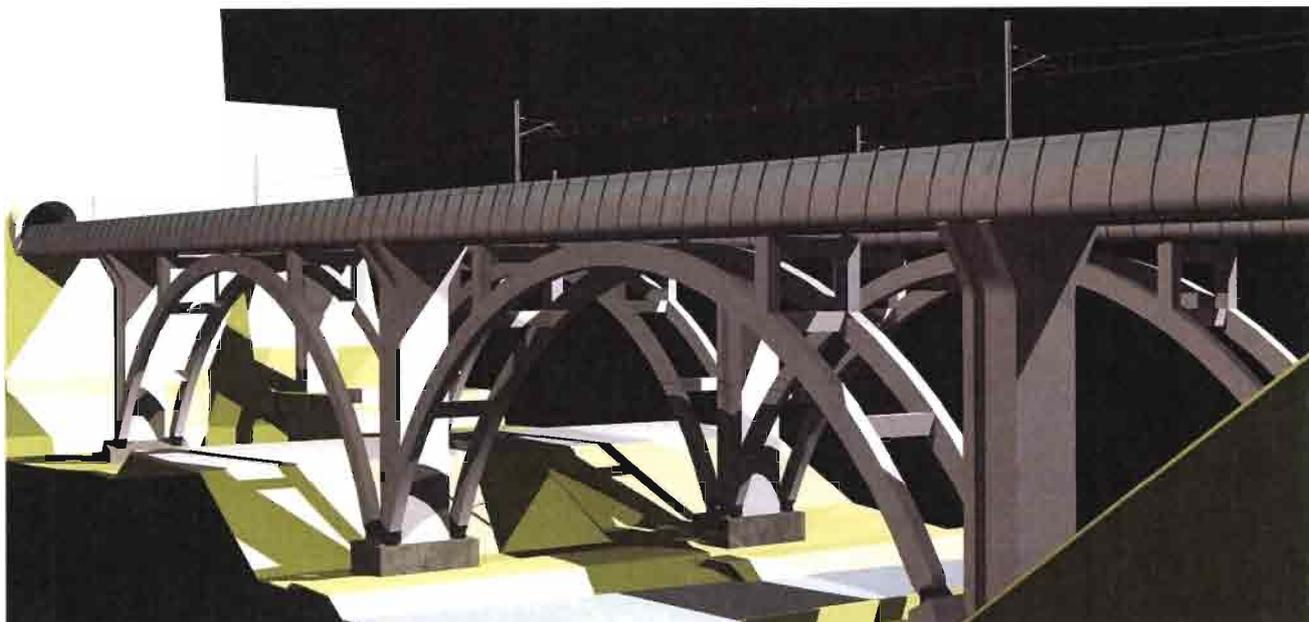


Fig. 1.1. Soluzione prevista nell'attuale livello di progettazione

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO PILE ARCO	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	CODIFICA D 09 CL	DOCUMENTO VI 00 00 005	REV. A

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Nel presente documento sono riportate le analisi mirate al dimensionamento delle paratie provvisorie necessarie alla realizzazione delle fondazioni delle pile del viadotto Isarco.

Scopo della relazione è definire quindi le opere di sostegno provvisorie in termini di:

- tipo e geometria;
- caratteristiche inerziali e di resistenza minime degli elementi costituenti le opere provvisorie, in relazione ai criteri di dimensionamento assunti, dettagliati nel seguito;
- sequenza delle fasi esecutive.

Nel seguito saranno anche illustrati i criteri utilizzati per il dimensionamento delle opere, in termini di parametri utilizzati, procedure e ipotesi di calcolo, requisiti di base assunti.

In particolare sono stata effettuata due analisi in corrispondenza:

- ghiaioso sabbioso SG ed in cui sono previsti 5 livelli di puntoni ed il consolidamento del fondo scavo, mediante *jet grouting*, per uno spessore pari a 5.0m; l'altezza di scavo è pari a H=18.5m e l'opera di sostegno risulta costituita da micropali verticali L=24.0m, $\phi 250/0.30$ m con armatura $\phi 168.3/20$ mm e 5 livelli di centine (2xHEB300) e puntoni:
 - a) 1 ordine di puntoni tubolari $\phi 323.9/10$ mm, quota +536.65m slm;
 - b) 2 ordine di puntoni tubolari $\phi 323.9/10$ mm, quota +533.65m slm;
 - c) 3 ordine di puntoni tubolari $\phi 323.9/10$ mm, quota +530.65m slm;
 - d) 4 ordine di puntoni tubolari $\phi 323.9/10$ mm, quota +527.65m slm;
 - e) 5 ordine di puntoni tubolari $\phi 323.9/10$ mm, quota +524.65m slm;

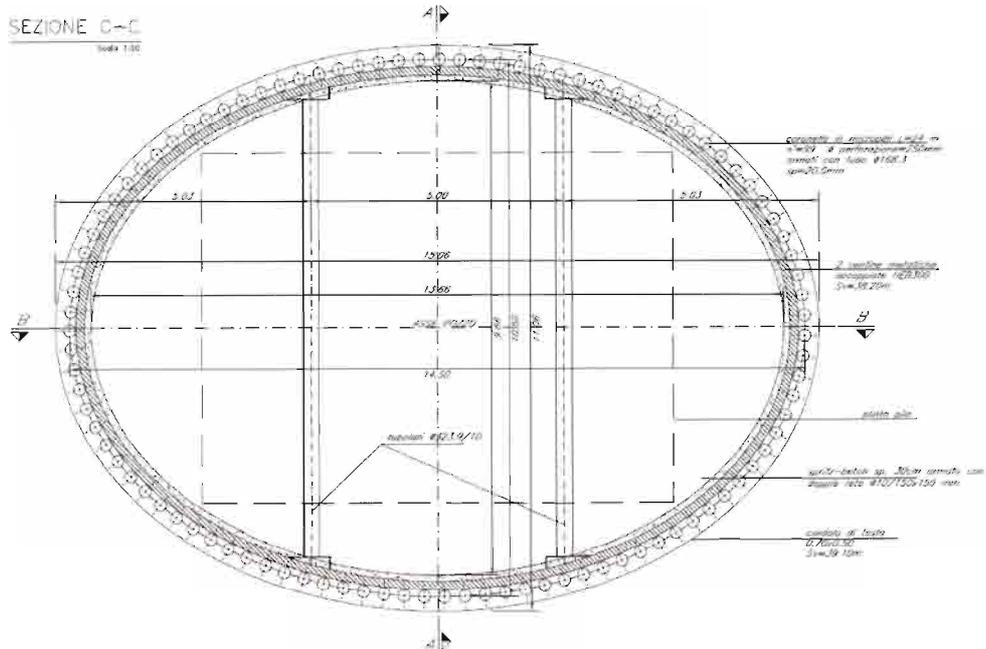


Figura 2-1 Particolari del pozzo relativo alla fondazione della pila 2 (Binario dispari).

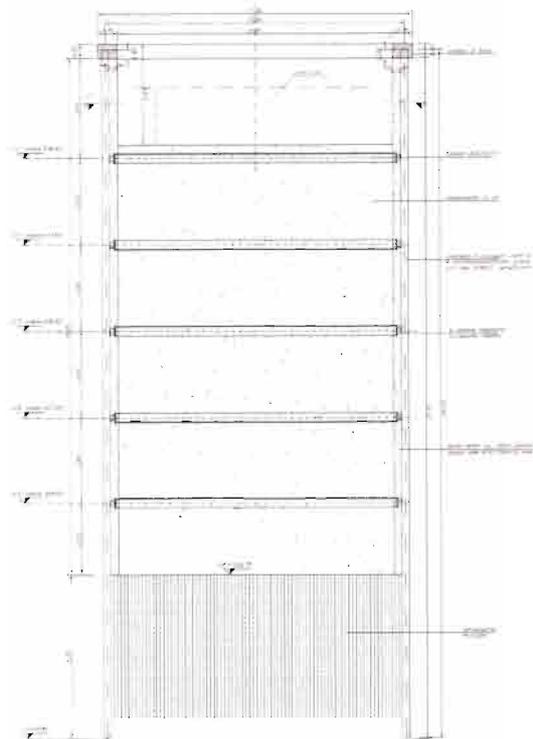


Figura 2-2 Sezione di calcolo valida per la pila 2 (Binario dispari).



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO
PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	7 di 55

NB: Le pile in alveo sono inoltre soggette a forti azioni orizzontali longitudinali in quanto su queste impostano gli archi in maniera dissimmetrica. Per questo motivo si è in parte cercato di ovviare al problema prevedendo il lato lungo dell'ellisse di piano del pozzo ortogonale allo sviluppo longitudinale del ponte. Resta il fatto che tali fondazioni in alveo e pile molto alte possono non produrre valori accettabili di rigidezza complessiva del sistema fondazione-pila-appoggio ai fini dell'analisi degli effetti di interazione statica treno-binario-struttura. In questa fase si è preferito comunque prevedere fondazioni profonde a pozzo che permettono al limite il soddisfacimento di tale condizione anche in presenza di un giunto di rotaia.



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO
PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	8 di 55

3 NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- Legge 5 novembre 1971 n. 1086 - Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica;
- Circ. Min. LL.PP.14 Febbraio 1974, n. 11951 – Applicazione della L. 5 novembre 1971, n. 1086”;
- Legge 2 febbraio 1974 n. 64, recante provvedimenti per le costruzioni co particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- D. M. Min. II. TT. del 14 gennaio 2008 – Norme tecniche per le costruzioni;
- CIRCOLARE 2 febbraio 2009 , n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008.
- UNI ENV 1998-5 (Eurocodice 8) – Gennaio 2005: “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 2: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici”;
- EUROCODICE 2- UNI EN 1992-1-1 Novembre 2005
- RFI DTC INC PO SP IFS 001 A Specifica per la progettazione e l’esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario
- RFI DTC INC CS SP IFS 001 A Specifica per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie
- RFI DTC INC PO SP IFS 003 A Specifica per la verifica a fatica dei ponti ferroviari
- RFI DTC INC CS LG IFS 001 A Linee guida per il collaudo statico delle opere in terra
- RFI DTC INC PO SP IFS 002 A Specifica per la progettazione e l’esecuzione di cavalcavia e passerelle pedonali sulla sede ferroviaria
- RFI DTC INC PO SP IFS 004 A Specifica per la progettazione e l’esecuzione di impalcati ferroviari a travi in ferro a doppio T incorporate nel calcestruzzo
- RFI DTC INC PO SP IFS 005 A Specifica per il progetto, la produzione, il controllo della produzione e la posa in opera dei dispositivi di vincolo e dei coprigiunti degli impalcati ferroviari e dei cavalcavia



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIE PER POZZO PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	10 di 55

PRESCRIZIONI

COPRIFEPO NETTO

- PALI DI FONDAZIONE TI PER PARALLELO (CANTIERI)	2400 mm	
- SOLETTI DI FONDAZIONE FONDAZIONI ARMATE E NON ARMATE	2400 mm	
- OPERE IN ELEVAZIONE IN INDAFFRILE (PALLE SAGGIOLI POLVERI)	2400 mm	
- OPERE IN ELEVAZIONE CON SUPERFICIE INTERRATE O NON INTERRATE	2400 mm	
- SOLETTE DA FONTE - ESTERNO	2400 mm	
- SOLETTE DA FONTE - INTERNO (CANTIERI E OPERE)	2400 mm	
- SOLETTE DA FONTE - INTERNO (CANTIERI E OPERE)	2400 mm	
- IMPALCATI STRADALI - ARMATURA ORDINARIA	2400 mm	
- IMPALCATI STRADALI IN L.A.P. - CANTIERI E OPERE	2400 mm	
- IMPALCATI STRADALI IN L.A.P. - CANTIERI E OPERE	2400 mm	
- PREFABBITI CON FUNZIONI STRUTTURALI	2400 mm	
- PREFABBITI SENZA FUNZIONI STRUTTURALI	2400 mm	
- CUNETTE, CHIAVETTE E CORNICI	2400 mm	

DEBITI PROPRIO ELETTORE (MILIONI)

Debiti propri elettori per ogni opera in cantiere

Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

- 1000 - Debiti propri elettori per ogni opera

SUD LAVORI

DEBITI PROPRI ELETTORI PER OGNI OPERA IN CANTIERE



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO
PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	11 di 55

4.1 Paratia di micropali, puntoni e travi di ripartizione

Micropali verticali $\phi 250/0.30\text{m}$ con armatura $\phi 168.3/20\text{mm}$.

Puntoni tubolari $\phi 323.9/10\text{mm}$

Travi di ripartizione: 2 x HE180B

4.2 Acciaio per micropali, puntoni e travi di ripartizione

S275JR

Tensione caratteristica di snervamento

$$f_{yk} = 275 \text{ MPa}$$

Tensione caratteristica di rottura

$$f_{tk} = 430 \text{ MPa}$$



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	12 di 55

5 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

Le analisi sono state effettuate seguendo la stratigrafia di dettaglio descritta di seguito in accordo con la "Caratterizzazione Geotecnica – Opere all'aperto tratto Ponte Gardena-Fortezza":

- Pila 2 (binario dispari)

SG (depositi alluvionali Ghiaiosi - Sabbiosi)

γ	=	20.0kN/m ³	peso di volume
φ'	=	37°	angolo di resistenza al taglio
c'	=	0	coesione intercetta
E	=	40÷250 MPa da 0 a 50m da p.c.	modulo elastico operativo

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO PILE ARCO	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	CODIFICA D 09 CL	DOCUMENTO VI 00 00 005	REV. A

6 SOFTWARE DI CALCOLO

Lo stato tenso-deformativo delle strutture è stato investigato mediante il software di calcolo PARATIE v.7.0. [Ce.A.S. s.r.l. - Milano].

Tale software è un codice agli elementi finiti che simula il problema di uno scavo sostenuto da diaframmi flessibili e permette di valutare il comportamento della parete di sostegno durante tutte le fasi intermedie e nella configurazione finale.

Il problema è visto ad un problema piano in cui viene analizzata una “fetta” di parete di larghezza unitaria. Tale schematizzazione non è quindi idonea a studiare problemi in cui vi siano importanti effetti tridimensionali.

La modellazione numerica dell’interazione terreno-struttura è del tipo “trave su suolo elastico”: le pareti di sostegno vengono rappresentate con elementi finiti trave il cui comportamento è definito dalla rigidità flessionale EJ , mentre il terreno viene simulato attraverso elementi elastoplastici monodimensionali (molle) connessi ai nodi delle paratie: ad ogni nodo convergono uno o al massimo due elementi terreno.

Il limite di questo schema sta nell’ammettere che ogni porzione di terreno, schematizzata da una “molla”, abbia comportamento del tutto indipendente dalle porzioni adiacenti; l’interazione fra le varie regioni di terreno è affidata alla rigidità flessionale della parete.

La realizzazione dello scavo sostenuto da una o due paratie puntonate viene seguita in tutte le varie fasi attraverso un’analisi statica incrementale: ogni passo di carico coincide con una ben precisa configurazione caratterizzata da una certa quota di scavo, da un certo insieme di puntoni applicati, da una ben precisa disposizione di carichi applicati.

Poiché il comportamento degli elementi finiti è di tipo elastoplastico, ogni configurazione dipende in generale dalle configurazioni precedenti e lo sviluppo di deformazioni plastiche ad un certo passo condiziona la risposta della struttura nei passi successivi. La soluzione ad ogni nuova configurazione (step) viene raggiunta attraverso un calcolo iterativo alla Newton-Raphson.

L’analisi ha lo scopo di indagare la risposta strutturale in termini di deformazioni laterali subite dalla parete durante le varie fasi di scavo e di conseguenza la variazione delle pressioni orizzontali nel terreno. Per far questo, in corrispondenza di ogni nodo è necessario definire due soli gradi di libertà, cioè lo spostamento orizzontale e la rotazione attorno all’asse X ortogonale al piano della struttura (positiva se antioraria).

In questa impostazione particolare, inoltre, gli sforzi verticali nel terreno non sono per ipotesi influenzati dal comportamento deformativo orizzontale, ma sono una variabile del tutto indipendente, legata ad un calcolo basato sulle classiche ipotesi di distribuzione geostatica.

Nei modelli di calcolo implementati, l’esecuzione dello scavo è schematizzata mediante una successione di step, corrispondenti ad eventi aventi rilevanza nello stato tenso-deformativo del sistema (approfondimenti dello scavo, applicazione di puntelli, applicazione di carichi ecc.).



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO
PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	14 di 55

Le verifiche strutturali dell'opera di sostegno sono state eseguite mediante l'ausilio di appositi fogli di calcolo elettronico.



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	15 di 55

7 MODELLI DI CALCOLO

7.1 Pila 2 (binario dispari)

7.1.1 *Analisi dei carichi e fasi*

Nelle analisi seguenti viene fatto riferimento a carichi e sollecitazioni relativi ad un metro di sviluppo di paratia.

- **FASE 0: condizione geostatica**

Nella condizione geostatica si inizializza il calcolo delle tensioni (condizioni litostatiche).

- **FASE 1: realizzazione paratia di micropali**

Si realizza l'opera di sostegno attraverso micropali $\phi 250/0.30\text{m}$ armati con tubi $\phi 168.3/20\text{mm}$ di lunghezza pari a $L=24.00\text{m}$. La quota di p.c. è $+540.65\text{m slm}$. Si prevede un sovraccarico a tergo della paratia di micropali pari a 10.0kN/m^2 in modo da simulare la presenza di mezzi di lavoro.

Si riportano a tal proposito le caratteristiche geometriche e meccaniche degli elementi strutturali schematizzanti le paratie di micropali utilizzate:

Micropalo diametro = 250 [tubo 168.3/20 # 20] - i/d= 0.30[m] / 5 [cm]

Profilati metallici cavi - tubi

acciaio	S275H	[MPa]
f_{yk}	275	[N/mm ²]
f_{tk}	430	[N/mm ²]
diámetro tubo	168.3	[mm]
spessore parete	20.0	[mm]
tipo	168.3/20	
diámetro tubo esterno	168.3	[mm]
spessore tubo	20	[mm]
diámetro tubo interno	128.3	[mm]
As	93.20	[cm ²]
Js	2608.00	[cm ⁴]
W	310.00	[cm ³]
i	5.3	[cm]

Micropalo - Sezione cls

R_{ck}	30.0	MPa
diámetro micropali	250	[mm]
distanza tra i micropali	5	[cm]
n	3	
interasse micropali	0.3	[m]
n° di micropali /m (1 fila)	3.3	
copriferro $(\phi_{cls} - \phi_{s.est})/2$	4.1	[cm]

SPESSORE EQUIVALENTE

solo acciaio		
$s_{eq} = [J_s \times 12 \times 1.00/B]^{1/3}$	0.101	[m]
acciaio cls (tutto il cls)		
$s_{eq} = [J_{i_{int}} \times 12 \times 1.00/B]^{1/3}$	0.145	[m]
acciaio cls (cls interno al tubo)		
$s_{eq} = [J_i^* \times 12 \times 1.0/B]^{1/3}$	0.214	[m]

Nel programma di calcolo si adatterà uno spessore equivalente di solo acciaio.

In questa fase si considera la presenza della falda posta a -8.15m (+532.50m slm) da quota testa paratie.

- FASE 2: fase di scavo**

Si prevede lo scavo di 4.50m da quota testa paratie per realizzare il primo livello di puntoni.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO PILE ARCO	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	CODIFICA D 09 CL	DOCUMENTO VI 00 00 005	REV. A

- **FASE 3: inserimento primo livello di puntoni**

Si prevede l'inserimento del primo livello di puntoni a 4.0m da quota testa paratie.

- **FASE 4: fase di scavo**

Si prevede lo scavo di 3.00m rispetto alla quota del fondo scavo precedente per realizzare il secondo livello di puntoni.

- **FASE 5: inserimento secondo livello di puntoni**

Si prevede l'inserimento del secondo livello di puntoni a 7.0m da quota testa paratie.

- **FASE 6: fase di scavo**

Si prevede lo scavo di 3.00m rispetto alla quota del fondo scavo precedente per realizzare il terzo livello di puntoni. Il fondo scavo ora risulta posto a -10.50m da quota testa paratie.

- **FASE 7: inserimento terzo livello di puntoni**

Si prevede l'inserimento del terzo livello di puntoni a 10.00m da quota testa paratie.

- **FASE 8: fase di scavo**

Si prevede lo scavo di 3.00m rispetto alla quota del fondo scavo precedente per realizzare il quarto livello di puntoni. Il fondo scavo ora risulta posto a -13.50m da quota testa paratie.

- **FASE 9: inserimento quarto livello di puntoni**

Si prevede l'inserimento del quarto livello di puntoni a 13.00m da quota testa paratie.

- **FASE 10: fase di scavo**

Si prevede lo scavo di 2.50m rispetto alla quota del fondo scavo precedente per realizzare il quinto livello di puntoni. Il fondo scavo ora risulta posto a -16.00m da quota testa paratie.

- **FASE 11: inserimento quinto livello di puntoni**

Si prevede l'inserimento del quinto livello di puntoni a 16.00m da quota testa paratie.

- **FASE 12: fase di scavo**

Si prevede lo scavo di 2.50m rispetto alla quota del fondo scavo precedente.

Il fondo scavo ora risulta posto a -18.50m da quota testa paratie.



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
 CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO
 PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	18 di 55

7.1.2 Input / Output

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 1
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

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

JOBNAME \\ARCHIVIO\Lavori_New\1128 ITF VIADOTTI ISARCO (ITF775)\02 DOC COMM
 20 MARZO 2013 17:51:53

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 2
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

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= <\\archivio\lavori_new\1128 itf viadotti isarco (itf775)\02 doc comm
 - 3: * project with "run time" parameters
 - 4: * Force=kN Length=m
 - 5: *
 - 6: units m kN
 - 7: title History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS. P
 - 8: delta 0.25
 - 9: option param itemax 20
 - 10: option noprint echo
 - 11: option noprint displ
 - 12: option noprint react
 - 13: option noprint stresses
 - 14: wall LeftWall 0 -24 0
 - 15: *
 - 16: soil UHLeft LeftWall -24 0 1 0
 - 17: soil DHLeft LeftWall -24 0 2 180
 - 18: *
 - 19: prescribe LeftWall -4 1 0 REL 3 12
 - 20: prescribe LeftWall -7 1 0 REL 5 12
 - 21: prescribe LeftWall -10 1 0 REL 7 12
 - 22: prescribe LeftWall -13 1 0 REL 9 12
 - 23: prescribe LeftWall -16 1 0 REL 11 12
 - 24: *
 - 25: material cls 3.2588E+007



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
 CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO
 PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	19 di 55

26: material Acciaio 2.06E+008
 27: *
 28: beam Beam LeftWall -0.5 0 cls 0.7 00 00
 29: beam sx LeftWall -24.2 -0.2 Acciaio 0.101 00 00
 30: *
 31: * Soil Profile
 32: *
 33: ldata GS 0
 34: weight 20 10 10
 35: atrest 0.398185 0.5 1
 36: resistance 0 37 0.203 8.78
 37: permeabil 5E-005

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 3
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

N. comando

38: young 50000 120000
 39: endlayer
 40: ldata jet_grouting -18.5
 41: weight 20 10 10
 42: atrest 0.398185 0.5 1
 43: resistance 500 37 0.203 8.78
 44: permeabil 5E-008
 45: young 50000 120000
 46: endlayer
 47: ldata GS_-23.5
 48: weight 20 10 10
 49: atrest 0.398185 0.5 1
 50: resistance 0 37 0.203 8.78
 51: permeabil 5E-005
 52: young 50000 120000
 53: endlayer
 54: *
 55: step 1 : geostatica
 56: change jet_grouting D-STIFAC=5
 57: setwall LeftWall
 58: water -8.15 0 -100 noremove update
 59: surcharge 10 0 0 0
 60: add Beam
 61: add sx
 62: endstep
 63: *
 64: step 2 : scavo
 65: change jet_grouting D-STIFAC=5
 66: setwall LeftWall
 67: geom 0 -4.5
 68: endstep
 69: *
 70: step 3 : inserimento 1° ordine di puntone
 71: change jet_grouting D-STIFAC=5
 72: setwall LeftWall
 73: geom 0 -4.5
 74: endstep
 75: *
 76: step 4 : scavo
 77: change jet_grouting D-STIFAC=5
 78: setwall LeftWall
 79: geom 0 -7.5



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO
PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	20 di 55

80: endstep
81: *
82: step 5 : inserimento 2° ordine di puntone
83: change jet_grouting D-STIFAC=5

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 4
20 MARZO 2013 17:51:53
History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

N. comando

84: setwall LeftWall
85: geom 0 -7.5
86: endstep
87: *
88: step 6 : scavo
89: change jet_grouting D-STIFAC=5
90: setwall LeftWall
91: geom 0 -10.5
92: water -8.15 2.85 -100 noremove update
93: endstep
94: *
95: step 7 : inserimento 3° ordine di puntone
96: change jet_grouting D-STIFAC=5
97: setwall LeftWall
98: endstep
99: *
100: step 8 : scavo
101: change jet_grouting D-STIFAC=5
102: setwall LeftWall
103: geom 0 -13.5
104: water -8.15 5.85 -100 noremove update
105: endstep
106: *
107: step 9 : inserimento 4° ordine di puntone
108: change jet_grouting D-STIFAC=5
109: setwall LeftWall
110: endstep
111: *
112: step 10 : scavo
113: change jet_grouting D-STIFAC=5
114: setwall LeftWall
115: geom 0 -16
116: water -8.15 8.35 -100 noremove update
117: endstep
118: *
119: step 11 : inserimento 5° ordine di puntone
120: change jet_grouting D-STIFAC=5
121: setwall LeftWall
122: geom 0 -16
123: endstep
124: *
125: step 12 : scavo
126: change jet_grouting D-STIFAC=5
127: setwall LeftWall
128: geom 0 -18.5
129: water -8.15 10.35 -100 noremove update

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 5
20 MARZO 2013 17:51:53
History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
 CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO
 PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	21 di 55

N. comando

130: endstep

131: *

132: *

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 6
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER GS

natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= 0.0000	m	
quota inferiore	= -18.500	m	
peso fuori falda	= 20.000	kN/m ³	
peso efficace in falda	= 10.000	kN/m ³	
peso dell'acqua	= 10.000	kN/m ³	
angolo di attrito	= 37.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.20300		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	= 8.7800		(A MONTE)
Konc normal consolidato	= 0.39819		
esponente di OCR	= 0.50000		
OCR: grado di sovraconsolidazione	= 1.0000		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 50000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 0.12000E+06	kPa	
permeabilita'	= 0.50000E-04	m/time	(A MONTE)
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	= 37.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.20300		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	= 8.7800		(A VALLE)
permeabilita'	= 0.50000E-04	m/time	(A VALLE)

LAYER jet_grouting

natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= -18.500	m	
quota inferiore	= -23.500	m	
peso fuori falda	= 20.000	kN/m ³	
peso efficace in falda	= 10.000	kN/m ³	
peso dell'acqua	= 10.000	kN/m ³	
coesione	= 500.00	kPa	(A MONTE)
angolo di attrito	= 37.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.20300		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	= 8.7800		(A MONTE)
Konc normal consolidato	= 0.39819		
esponente di OCR	= 0.50000		
OCR: grado di sovraconsolidazione	= 1.0000		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 50000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 0.12000E+06	kPa	
permeabilita'	= 0.50000E-07	m/time	(A MONTE)
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		(A VALLE)

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 7
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	22 di 55

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

coesione	= 500.00	kPa	(A VALLE)
angolo di attrito	= 37.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.20300		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	= 8.7800		(A VALLE)
permeabilita'	= 0.50000E-07	m/time	(A VALLE)
moltiplicatore rigidezze	= 5.0000		(A VALLE)

LAYER GS_

natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= -23.500	m	
quota inferiore	= -0.10000E+31	m	
peso fuori falda	= 20.000	kN/m ³	
peso efficace in falda	= 10.000	kN/m ³	
peso dell'acqua	= 10.000	kN/m ³	
angolo di attrito	= 37.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.20300		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	= 8.7800		(A MONTE)
Konc normal consolidato	= 0.39819		
esponente di OCR	= 0.50000		
OCR: grado di sovraconsolidazione	= 1.0000		
modello di rigidezze	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 50000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 0.12000E+06	kPa	
permeabilita'	= 0.50000E-04	m/time	(A MONTE)
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	= 37.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.20300		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	= 8.7800		(A VALLE)
permeabilita'	= 0.50000E-04	m/time	(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

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 5

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
 CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO
 PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	23 di 55

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

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 12

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 9
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 10
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

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	= -8.1500	m



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	24 di 55

sovraccarico a monte	= 10.000	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	= -100.00	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	= -4.5000	m
quota della falda	= -8.1500	m
sovraccarico a monte	= 10.000	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

PARATIE 7.00

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

PAG. 11

20 MARZO 2013 17:51:53

History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

quota di equil. pressioni dell'acqua	= -100.00	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



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
 CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO
 PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	25 di 55

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

WALL LeftWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-4.5000	m
quota della falda	=	-8.1500	m
sovraccarico a monte	=	10.0000	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	=	-100.00	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

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 12
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

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	=	-7.5000	m
quota della falda	=	-8.1500	m
sovraccarico a monte	=	10.0000	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	=	-100.00	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	[°]



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
 CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO
 PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	26 di 55

delta/phi a valle	=	0.0000	
opzione dyn. acqua	=	0.0000	(l=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	=	-7.5000	m
quota della falda	=	-8.1500	m
sovraccarico a monte	=	10.000	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

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 13
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 5

quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-100.00	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(l=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(l=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	(l=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	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-10.500	m
quota della falda	=	-8.1500	m
sovraccarico a monte	=	10.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	2.8500	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	=	-100.00	m



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	27 di 55

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

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 14
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 6

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

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 7

WALL LeftWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-10.500	m
quota della falda	=	-8.1500	m
sovraccarico a monte	=	10.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	2.8500	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	=	-100.00	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 8

WALL LeftWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-13.500	m



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
 CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO
 PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	28 di 55

quota della falda	= -8.1500	m
sovraccarico a monte	= 10.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 5.8500	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 15
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

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	= -100.00	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(I=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(I=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	(I=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	= -13.5000	m
quota della falda	= -8.1500	m
sovraccarico a monte	= 10.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 5.8500	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	= -100.00	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(I=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(I=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	(I=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 16
 20 MARZO 2013 17:51:53



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	29 di 55

History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 9

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 = 0.0000 m
 quota piano campagna = 0.0000 m
 quota del fondo scavo = -16.000 m
 quota della falda = -8.1500 m
 sovraccarico a monte = 10.000 kPa
 quota del sovraccarico a monte = 0.0000 m
 depressione falda a valle = 8.3500 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 = -100.00 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 = 0.0000 m
 quota piano campagna = 0.0000 m
 quota del fondo scavo = -16.000 m
 quota della falda = -8.1500 m
 sovraccarico a monte = 10.000 kPa
 quota del sovraccarico a monte = 0.0000 m
 depressione falda a valle = 8.3500 m

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 17

20 MARZO 2013 17:51:53

History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

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 = -100.00 m



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	30 di 55

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 12

WALL LeftWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-18.500	m
quota della falda	=	-8.1500	m
sovraccarico a monte	=	10.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	10.350	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	=	-100.00	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	

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 18
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 12

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

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 19
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

RIASSUNTO ELEMENTI



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
 CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO
 PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	32 di 55

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Left | -16 | ydispl | REL | 0 | m | 11 | 12 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 21
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

FASE	N. DI ITERAZIONI	CONVERGENZA
1	3	SI
2	7	SI
3	2	SI
4	5	SI
5	2	SI
6	6	SI
7	2	SI
8	5	SI
9	2	SI
10	5	SI
11	2	SI
12	4	SI

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 22
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

STEP DI CARICO NO. 3

NOD Y-REACT [kN/m] X-MOM-R [kN*m/m]
 18 -0.28820192E-02 0.00000000E+00

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 23
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

STEP DI CARICO NO. 4

NOD Y-REACT [kN/m] X-MOM-R [kN*m/m]
 18 -0.17215057E+03 0.00000000E+00

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 24
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

STEP DI CARICO NO. 5

NOD Y-REACT [kN/m] X-MOM-R [kN*m/m]
 18 -0.17214906E+03 0.00000000E+00
 30 -0.10107885E-02 0.00000000E+00

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 25
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

STEP DI CARICO NO. 6

NOD Y-REACT [kN/m] X-MOM-R [kN*m/m]
 18 -0.14145801E+03 0.00000000E+00



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
 CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO
 PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	33 di 55

30 -0.18313457E+03 0.00000000E+00

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 26
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

STEP DI CARICO NO. 7

NOD	Y-REACT [kN/m]	X-MOM-R [kN*m/m]
18	-0.14145776E+03	0.00000000E+00
30	-0.18313605E+03	0.00000000E+00
42	-0.49207266E-02	0.00000000E+00

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 27
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

STEP DI CARICO NO. 8

NOD	Y-REACT [kN/m]	X-MOM-R [kN*m/m]
18	-0.15469031E+03	0.00000000E+00
30	-0.10542307E+03	0.00000000E+00
42	-0.36215759E+03	0.00000000E+00

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 28
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

STEP DI CARICO NO. 9

NOD	Y-REACT [kN/m]	X-MOM-R [kN*m/m]
18	-0.15469031E+03	0.00000000E+00
30	-0.10542307E+03	0.00000000E+00
42	-0.36215759E+03	0.00000000E+00
54	0.14419754E-09	0.00000000E+00

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 29
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

STEP DI CARICO NO. 10

NOD	Y-REACT [kN/m]	X-MOM-R [kN*m/m]
18	-0.15216345E+03	0.00000000E+00
30	-0.12001782E+03	0.00000000E+00
42	-0.27830444E+03	0.00000000E+00
54	-0.42056079E+03	0.00000000E+00

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 30
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

STEP DI CARICO NO. 11

NOD	Y-REACT [kN/m]	X-MOM-R [kN*m/m]
18	-0.15216345E+03	0.00000000E+00
30	-0.12001782E+03	0.00000000E+00
42	-0.27830444E+03	0.00000000E+00
54	-0.42056079E+03	0.00000000E+00
66	-0.16350024E-04	0.00000000E+00



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	34 di 55

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 31
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

STEP DI CARICO NO. 12

NOD	Y-REACT [kN/m]	X-MOM-R [kN*m/m]
18	-0.15231842E+03	0.00000000E+00
30	-0.11912273E+03	0.00000000E+00
42	-0.28336642E+03	0.00000000E+00
54	-0.39188235E+03	0.00000000E+00
66	-0.24330005E+03	0.00000000E+00

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 32
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

INVILUPPO AZIONI INTERNE NEGLI ELEMENTI DI PARETE
 (PER UNITA' DI PROFONDITA')

* PARETE LeftWall GRUPPO Beam*

STEP 1 - 12

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

MOMENTO SX = Momento che tende le fibre sulla faccia sinistra [kN*m/m]
 MOMENTO DX = Momento che tende le fibre sulla faccia destra [kN*m/m]
 TAGLIO = forza tagliante (valore assoluto, priva di segno) [kN/m]

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
1	A	0.	0.1048E-08	0.3201E-08	0.3282
	B	-0.2000	0.6565E-01	0.	0.3282
2	A	-0.2000	0.6442E-01	0.	1.105
	B	-0.4500	0.3406	0.	1.105
3	A	-0.4500	0.3406	0.	1.870
	B	-0.5000	0.4341	0.	1.870

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 33
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

INVILUPPO AZIONI INTERNE NEGLI ELEMENTI DI PARETE
 (PER UNITA' DI PROFONDITA')

* PARETE LeftWall GRUPPO sx*

STEP 1 - 12

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

MOMENTO SX = Momento che tende le fibre sulla faccia sinistra [kN*m/m]
 MOMENTO DX = Momento che tende le fibre sulla faccia destra [kN*m/m]
 TAGLIO = forza tagliante (valore assoluto, priva di segno) [kN/m]

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
1	A	-0.2000	0.1223E-02	0.	0.2098E-01
	B	-0.4500	0.6468E-02	0.	0.2098E-01
2	A	-0.4500	0.6468E-02	0.	0.3550E-01
	B	-0.5000	0.8242E-02	0.	0.3550E-01
3	A	-0.5000	0.4424	0.	2.760
	B	-0.7500	1.132	0.	2.760
4	A	-0.7500	1.132	0.	4.846
	B	-1.000	2.334	0.	4.846
5	A	-1.000	2.334	0.	7.935



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
 CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO
 PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	35 di 55

	B	-1.250	4.248	0.	7.935
6	A	-1.250	4.248	0.	12.16
	B	-1.500	7.181	0.	12.16
7	A	-1.500	7.181	0.	17.38
	B	-1.750	11.51	0.	17.38
8	A	-1.750	11.51	0.	23.58
	B	-2.000	17.41	0.	23.58
9	A	-2.000	17.41	0.	30.70
	B	-2.250	25.08	0.	30.70
10	A	-2.250	25.08	0.	38.66
	B	-2.500	34.74	0.	38.66
11	A	-2.500	34.74	0.	47.37
	B	-2.750	46.59	0.	47.37
12	A	-2.750	46.59	0.	56.66
	B	-3.000	60.75	0.	56.66
13	A	-3.000	60.75	0.	66.31
	B	-3.250	77.33	0.3291E-02	66.31
14	A	-3.250	77.33	0.3291E-02	76.01
	B	-3.500	96.33	0.5666E-02	76.01
15	A	-3.500	96.33	0.5666E-02	85.38
	B	-3.750	117.7	0.6446E-02	85.38
16	A	-3.750	117.7	0.6446E-02	93.93
	B	-4.000	141.2	0.6205E-02	93.93
17	A	-4.000	141.2	0.6205E-02	73.65
	B	-4.250	122.7	0.5389E-02	73.65

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 34
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
18	A	-4.250	122.7	0.5389E-02	68.83
	B	-4.500	105.5	0.4326E-02	68.83
19	A	-4.500	105.5	0.4326E-02	63.76
	B	-4.750	95.23	0.3232E-02	63.76
20	A	-4.750	95.23	0.3232E-02	58.43
	B	-5.000	107.0	0.2239E-02	58.43
21	A	-5.000	107.0	0.2239E-02	52.84
	B	-5.250	114.7	0.1412E-02	52.84
22	A	-5.250	114.7	0.1412E-02	47.01
	B	-5.500	116.4	0.7739E-03	47.01
23	A	-5.500	116.4	0.7739E-03	40.92
	B	-5.750	113.4	0.3149E-03	40.92
24	A	-5.750	113.4	0.3149E-03	34.57
	B	-6.000	106.7	0.1120E-04	34.57
25	A	-6.000	106.7	0.1120E-04	38.12
	B	-6.250	97.13	0.	38.12
26	A	-6.250	97.13	0.	46.78
	B	-6.500	89.31	0.	46.78
27	A	-6.500	89.31	0.	53.50
	B	-6.750	102.6	0.	53.50
28	A	-6.750	102.6	0.	63.95
	B	-7.000	118.5	0.	63.95
29	A	-7.000	118.5	0.	111.6
	B	-7.250	90.65	0.	111.6
30	A	-7.250	90.65	0.	103.7
	B	-7.500	64.72	0.	103.7
31	A	-7.500	64.72	0.	95.59
	B	-7.750	40.82	0.	95.59
32	A	-7.750	40.82	0.	87.21

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	36 di 55

	B	-8.000	30.13	0.	87.21
33	A	-8.000	30.13	0.	78.58
	B	-8.250	28.24	0.6254	78.58
34	A	-8.250	28.24	0.6254	69.50
	B	-8.500	31.13	18.00	69.50
35	A	-8.500	31.13	18.00	59.67
	B	-8.750	39.16	32.92	59.67
36	A	-8.750	39.16	32.92	54.07
	B	-9.000	52.68	45.19	54.07
37	A	-9.000	52.68	45.19	77.01
	B	-9.250	71.93	54.63	77.01
38	A	-9.250	71.93	54.63	100.4
	B	-9.500	97.03	61.04	100.4
39	A	-9.500	97.03	61.04	123.5
	B	-9.750	127.9	64.25	123.5
40	A	-9.750	127.9	64.25	144.4
	B	-10.00	164.0	64.06	144.4

PARATIE 7.00

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

PAG. 35

20 MARZO 2013 17:51:53

History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
41	A	-10.00	164.0	64.06	203.5
	B	-10.25	113.1	60.28	203.5
42	A	-10.25	113.1	60.28	188.4
	B	-10.50	66.04	52.73	188.4
43	A	-10.50	66.04	52.73	172.5
	B	-10.75	22.92	41.22	172.5
44	A	-10.75	22.92	41.22	155.9
	B	-11.00	3.465	28.30	155.9
45	A	-11.00	3.465	28.30	138.6
	B	-11.25	2.021	50.71	138.6
46	A	-11.25	2.021	50.71	120.5
	B	-11.50	0.9323	80.82	120.5
47	A	-11.50	0.9323	80.82	101.6
	B	-11.75	1.429	106.2	101.6
48	A	-11.75	1.429	106.2	82.02
	B	-12.00	7.913	126.7	82.02
49	A	-12.00	7.913	126.7	63.74
	B	-12.25	12.93	142.1	63.74
50	A	-12.25	12.93	142.1	97.49
	B	-12.50	19.47	152.3	97.49
51	A	-12.50	19.47	152.3	130.9
	B	-12.75	52.19	157.0	130.9
52	A	-12.75	52.19	157.0	161.4
	B	-13.00	92.54	156.0	161.4
53	A	-13.00	92.54	156.0	235.8
	B	-13.25	33.59	149.2	235.8
54	A	-13.25	33.59	149.2	211.7
	B	-13.50	20.91	136.3	211.7
55	A	-13.50	20.91	136.3	186.8
	B	-13.75	19.91	117.3	186.8
56	A	-13.75	19.91	117.3	161.2
	B	-14.00	18.40	106.4	161.2
57	A	-14.00	18.40	106.4	134.9
	B	-14.25	16.56	140.1	134.9
58	A	-14.25	16.56	140.1	107.8
	B	-14.50	14.52	167.0	107.8
59	A	-14.50	14.52	167.0	88.06



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	37 di 55

60	B	-14.75	12.40	187.0	88.06
	A	-14.75	12.40	187.0	76.41
	B	-15.00	10.26	199.8	76.41
61	A	-15.00	10.26	199.8	60.17
	B	-15.25	9.035	205.3	60.17
62	A	-15.25	9.035	205.3	61.20
	B	-15.50	20.53	203.2	61.20
63	A	-15.50	20.53	203.2	96.69
	B	-15.75	28.99	193.5	96.69

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 36
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
64	A	-15.75	28.99	193.5	131.1
	B	-16.00	34.90	175.8	131.1
65	A	-16.00	34.90	175.8	103.1
	B	-16.25	38.73	150.0	103.1
66	A	-16.25	38.73	150.0	125.2
	B	-16.50	40.94	118.7	125.2
67	A	-16.50	40.94	118.7	137.2
	B	-16.75	41.95	118.8	137.2
68	A	-16.75	41.95	118.8	143.7
	B	-17.00	42.13	113.4	143.7
69	A	-17.00	42.13	113.4	145.0
	B	-17.25	41.86	99.05	145.0
70	A	-17.25	41.86	99.05	140.8
	B	-17.50	41.45	75.72	140.8
71	A	-17.50	41.45	75.72	131.3
	B	-17.75	55.82	43.16	131.3
72	A	-17.75	55.82	43.16	167.8
	B	-18.00	85.96	2.662	167.8
73	A	-18.00	85.96	2.662	206.2
	B	-18.25	114.5	0.9158	206.2
74	A	-18.25	114.5	0.9158	245.4
	B	-18.50	142.6	0.	245.4
75	A	-18.50	142.6	0.	141.9
	B	-18.75	153.3	0.	141.9
76	A	-18.75	153.3	0.	60.28
	B	-19.00	162.2	0.	60.28
77	A	-19.00	162.2	0.	50.68
	B	-19.25	161.7	0.	50.68
78	A	-19.25	161.7	0.	74.15
	B	-19.50	149.5	0.	74.15
79	A	-19.50	149.5	0.	84.33
	B	-19.75	130.1	0.	84.33
80	A	-19.75	130.1	0.	90.35
	B	-20.00	107.5	0.	90.35
81	A	-20.00	107.5	0.	91.81
	B	-20.25	84.53	0.	91.81
82	A	-20.25	84.53	0.	85.86
	B	-20.50	63.07	0.	85.86
83	A	-20.50	63.07	0.	73.37
	B	-20.75	44.72	0.9277E-03	73.37
84	A	-20.75	44.72	0.9277E-03	56.45
	B	-21.00	30.61	0.1942E-02	56.45
85	A	-21.00	30.61	0.1942E-02	38.30
	B	-21.25	21.04	0.	38.30
86	A	-21.25	21.04	0.	21.15



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	38 di 55

B -21.50 15.75 0. 21.15

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 37
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
87	A	-21.50	15.75	0.	6.928
	B	-21.75	14.10	0.	6.928
88	A	-21.75	14.10	0.	4.180
	B	-22.00	15.15	0.	4.180
89	A	-22.00	15.15	0.	10.38
	B	-22.25	17.74	0.	10.38
90	A	-22.25	17.74	0.	10.94
	B	-22.50	20.48	0.	10.94
91	A	-22.50	20.48	0.	6.947
	B	-22.75	22.22	0.	6.947
92	A	-22.75	22.22	0.	2.441
	B	-23.00	21.61	0.	2.441
93	A	-23.00	21.61	0.	18.18
	B	-23.25	17.06	0.	18.18
94	A	-23.25	17.06	0.	41.18
	B	-23.50	6.765	0.	41.18
95	A	-23.50	6.765	0.	21.63
	B	-23.75	1.357	0.	21.63
96	A	-23.75	1.357	0.	5.426
	B	-24.00	0.2274E-11	0.7674E-12	5.426
97	A	-24.00	0.4547E-11	0.1563E-11	0.1069E-10
	B	-24.20	0.4263E-12	0.1819E-11	0.1069E-10

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 38
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

* PARETE LeftWall GRUPPO UHLeft*

STEP 1 - 12

* 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.	3.282	3.985	0.	0.
2	-0.2000	3.545	5.579	0.	0.
3	-0.4500	5.262	7.571	0.	0.
4	-0.5000	5.823	7.970	0.	0.
5	-0.7500	9.012	9.962	0.	0.
6	-1.000	12.75	11.95	0.	0.
7	-1.250	16.90	13.95	0.	0.
8	-1.500	20.89	15.94	0.	0.
9	-1.750	24.77	17.93	0.	0.
10	-2.000	28.47	19.92	0.	0.
11	-2.250	31.88	21.92	0.	0.
12	-2.500	34.84	23.91	0.	0.
13	-2.750	37.15	25.90	0.	0.
14	-3.000	38.58	27.90	0.	0.
15	-3.250	38.81	29.89	0.	0.



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	39 di 55

16	-3.500	37.49	31.88	0.	0.
17	-3.750	34.21	33.87	0.	0.
18	-4.000	32.55	35.86	0.	0.
19	-4.250	34.53	37.86	0.	0.
20	-4.500	36.52	39.85	0.	0.
21	-4.750	38.51	41.84	0.	0.
22	-5.000	40.50	43.83	0.	0.
23	-5.250	45.65	45.83	0.	0.
24	-5.500	49.00	47.82	0.	0.
25	-5.750	51.76	49.81	0.	0.
26	-6.000	53.76	51.81	0.	0.
27	-6.250	54.70	53.80	0.	0.
28	-6.500	52.45	55.79	0.	0.
29	-6.750	54.44	57.78	0.	0.
30	-7.000	56.43	59.78	0.	0.
31	-7.250	58.97	61.77	0.	0.
32	-7.500	65.64	63.76	0.	0.
33	-7.750	68.85	65.75	0.	0.
34	-8.000	70.95	67.75	0.	0.
35	-8.250	75.51	69.34	1.000	0.1018E-02

PARATIE 7.00

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

PAG. 39

20 MARZO 2013

17:51:53

History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
36	-8.500	78.76	70.34	3.500	0.1018E-02
37	-8.750	81.78	71.33	6.000	0.1018E-02
38	-9.000	83.25	72.33	8.500	0.1018E-02
39	-9.250	82.54	73.32	11.00	0.1018E-02
40	-9.500	79.01	74.32	13.50	0.1018E-02
41	-9.750	71.96	75.32	16.00	0.1018E-02
42	-10.00	72.95	76.32	18.50	0.1018E-02
43	-10.25	73.95	77.31	21.00	0.1018E-02
44	-10.50	74.95	78.31	23.50	0.1018E-02
45	-10.75	75.94	79.31	26.00	0.1018E-02
46	-11.00	80.46	80.30	28.50	0.1018E-02
47	-11.25	85.61	81.30	31.00	0.1018E-02
48	-11.50	90.07	82.30	33.50	0.1018E-02
49	-11.75	93.34	83.29	36.00	0.1018E-02
50	-12.00	94.88	84.29	38.50	0.1018E-02
51	-12.25	94.07	85.29	41.00	0.1018E-02
52	-12.50	90.20	86.29	43.50	0.1018E-02
53	-12.75	83.91	87.28	46.00	0.1018E-02
54	-13.00	84.90	88.29	48.50	0.1018E-02
55	-13.25	85.90	89.28	51.00	0.1018E-02
56	-13.50	86.89	90.28	53.50	0.1018E-02
57	-13.75	87.89	91.27	56.00	0.1018E-02
58	-14.00	88.88	92.27	58.50	0.1018E-02
59	-14.25	89.87	93.27	61.00	0.1018E-02
60	-14.50	90.87	94.27	63.50	0.1018E-02
61	-14.75	91.86	95.26	66.00	0.1018E-02
62	-15.00	92.85	96.26	68.50	0.1018E-02
63	-15.25	93.83	97.26	71.00	0.1018E-02
64	-15.50	94.82	98.25	73.50	0.1018E-02
65	-15.75	95.81	99.25	76.00	0.1018E-02
66	-16.00	96.80	100.3	78.50	0.1018E-02
67	-16.25	97.79	101.3	81.00	0.1018E-02
68	-16.50	98.80	102.2	83.50	0.1018E-02
69	-16.75	99.82	103.2	86.00	0.1018E-02



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	40 di 55

70	-17.00	100.9	104.2	88.50	0.1018E-02
71	-17.25	101.9	105.2	91.00	0.1018E-02
72	-17.50	103.0	106.2	93.50	0.1018E-02
73	-17.75	104.1	107.2	96.00	0.1018E-02
74	-18.00	105.3	108.2	98.50	0.1018E-02
75	-18.25	106.5	109.2	101.0	0.1018E-02
76	-18.50	107.7	138.3	103.5	1.018
77	-18.75	108.8	140.8	106.0	1.018
78	-19.00	109.9	143.3	108.5	1.018
79	-19.25	111.0	145.9	111.0	1.018
80	-19.50	112.1	137.5	113.5	1.018
81	-19.75	113.1	126.6	116.0	1.018

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 40
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
82	-20.00	114.2	119.2	118.5	1.018
83	-20.25	115.2	114.8	121.0	1.018
84	-20.50	116.2	112.6	123.5	1.018
85	-20.75	117.2	112.1	126.0	1.018
86	-21.00	118.2	112.9	128.5	1.018
87	-21.25	119.2	114.4	131.0	1.018
88	-21.50	120.1	116.6	133.5	1.018
89	-21.75	121.1	119.3	136.0	1.018
90	-22.00	122.1	122.3	138.5	1.018
91	-22.25	123.1	125.8	141.0	1.018
92	-22.50	124.0	129.9	143.5	1.018
93	-22.75	124.9	134.6	146.0	1.018
94	-23.00	125.8	140.0	148.5	1.018
95	-23.25	126.6	146.1	151.0	1.018
96	-23.50	127.4	150.4	153.5	0.1018E-02
97	-23.75	128.1	151.4	156.0	0.1018E-02
98	-24.00	128.9	152.4	158.5	0.1018E-02

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 41
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

* PARETE LeftWall GRUPPO DHLeft*

STEP 1 - 12

* 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.	0.	0.	0.	0.
2	-0.2000	2.435	0.7824	0.	0.
3	-0.4500	4.385	2.308	0.	0.
4	-0.5000	4.774	2.613	0.	0.
5	-0.7500	6.727	4.136	0.	0.
6	-1.000	8.688	5.656	0.	0.
7	-1.250	10.66	7.171	0.	0.
8	-1.500	12.63	8.683	0.	0.
9	-1.750	14.61	10.20	0.	0.



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
 CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO
 PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	41 di 55

10	-2.000	16.59	11.71	0.	0.
11	-2.250	18.58	13.21	0.	0.
12	-2.500	20.57	14.72	0.	0.
13	-2.750	22.56	16.22	0.	0.
14	-3.000	24.56	17.72	0.	0.
15	-3.250	26.55	19.22	0.	0.
16	-3.500	28.55	20.73	0.	0.
17	-3.750	30.54	22.23	0.	0.
18	-4.000	32.53	23.73	0.	0.
19	-4.250	34.53	25.24	0.	0.
20	-4.500	36.52	26.74	0.	0.
21	-4.750	43.90	28.24	0.	0.
22	-5.000	87.80	38.90	0.	0.
23	-5.250	119.2	52.11	0.	0.
24	-5.500	100.0	40.02	0.	0.
25	-5.750	84.18	34.26	0.	0.
26	-6.000	71.57	35.77	0.	0.
27	-6.250	62.04	37.27	0.	0.
28	-6.500	55.32	38.78	0.	0.
29	-6.750	54.44	40.28	0.	0.
30	-7.000	56.43	41.79	0.	0.
31	-7.250	58.42	43.29	0.	0.
32	-7.500	60.41	44.79	0.	0.
33	-7.750	62.40	46.30	0.	0.
34	-8.000	64.39	47.80	0.	0.
35	-8.250	65.99	49.01	1.000	0.

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 42
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
36	-8.500	66.98	49.76	3.500	0.
37	-8.750	67.98	50.51	6.000	0.
38	-9.000	68.97	51.26	8.500	0.
39	-9.250	69.97	52.02	11.00	0.
40	-9.500	70.96	52.77	13.50	0.
41	-9.750	71.96	53.52	16.00	0.
42	-10.00	72.95	54.27	18.50	0.
43	-10.25	73.95	55.02	21.00	0.
44	-10.50	74.95	55.78	23.50	0.
45	-10.75	75.94	56.53	26.00	0.
46	-11.00	87.80	57.28	28.50	0.
47	-11.25	100.4	58.03	31.00	0.2802E-03
48	-11.50	98.64	58.79	33.50	0.2802E-03
49	-11.75	96.75	59.54	36.00	0.2802E-03
50	-12.00	94.83	60.29	38.50	0.2802E-03
51	-12.25	92.98	61.04	41.00	0.2802E-03
52	-12.50	91.25	61.80	43.50	0.2802E-03
53	-12.75	89.71	62.55	46.00	0.2802E-03
54	-13.00	88.39	63.30	48.50	0.2802E-03
55	-13.25	87.30	64.05	51.00	0.2802E-03
56	-13.50	86.89	64.80	53.50	0.2802E-03
57	-13.75	87.89	65.56	56.00	0.2802E-03
58	-14.00	88.88	66.31	58.50	0.2802E-03
59	-14.25	109.7	67.06	61.00	0.5753E-03
60	-14.50	131.7	67.81	63.50	0.5753E-03
61	-14.75	153.6	68.56	66.00	0.5753E-03
62	-15.00	172.4	76.22	68.50	0.5753E-03
63	-15.25	164.7	71.13	71.00	0.5753E-03



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	42 di 55

64	-15.50	157.1	70.82	73.50	0.5753E-03
65	-15.75	149.7	71.57	76.00	0.5753E-03
66	-16.00	142.7	72.32	78.50	0.5753E-03
67	-16.25	136.0	73.07	81.00	0.5753E-03
68	-16.50	129.8	73.83	83.50	0.5753E-03
69	-16.75	124.1	74.58	86.00	0.8214E-03
70	-17.00	131.7	75.34	88.50	0.8214E-03
71	-17.25	153.6	76.10	91.00	0.8214E-03
72	-17.50	175.5	77.77	93.50	0.8214E-03
73	-17.75	181.1	79.29	96.00	0.8214E-03
74	-18.00	163.8	78.39	98.50	0.8214E-03
75	-18.25	147.6	79.17	101.0	0.8214E-03
76	-18.50	517.2	258.6	103.5	0.8214
77	-18.75	424.8	212.4	106.0	1.018
78	-19.00	343.3	171.6	108.5	1.018
79	-19.25	274.7	137.4	111.0	1.018
80	-19.50	219.7	109.9	113.5	1.018
81	-19.75	177.7	88.83	116.0	1.018

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 43
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
82	-20.00	147.1	83.71	118.5	1.018
83	-20.25	126.4	84.47	121.0	1.018
84	-20.50	116.1	85.22	123.5	1.018
85	-20.75	117.0	85.98	126.0	1.018
86	-21.00	118.0	86.73	128.5	1.018
87	-21.25	119.0	87.48	131.0	1.018
88	-21.50	120.0	88.24	133.5	1.018
89	-21.75	121.0	88.99	136.0	1.018
90	-22.00	122.0	89.73	138.5	1.018
91	-22.25	125.4	90.46	141.0	1.018
92	-22.50	135.4	91.19	143.5	1.018
93	-22.75	147.5	91.89	146.0	1.018
94	-23.00	162.1	92.57	148.5	1.018
95	-23.25	179.0	93.23	151.0	1.018
96	-23.50	126.6	94.96	153.5	0.1018E-02
97	-23.75	127.6	95.69	156.0	0.1018E-02
98	-24.00	128.7	96.42	158.5	0.1018E-02

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 44
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

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



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	43 di 55

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	1816.8	1816.8
		SPINTA ACQUA	1256.2	1256.2
		SPINTA TOTALE VERA	3073.0	3072.9
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	658.24	619.67
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	56466.	54359.
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	31.080	29.921
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	3.%	3.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	2.7601	2.9318

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 45
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

FASE	2	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
		SPINTA EFFICACE VERA	1578.6	1578.6
		SPINTA ACQUA	1256.2	1256.2
		SPINTA TOTALE VERA	2834.8	2834.8
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	658.24	313.65
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	56466.	37172.
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	35.769	23.547
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	3.%	4.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	2.3982	5.0331

FASE	3	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
		SPINTA EFFICACE VERA	1578.6	1578.6
		SPINTA ACQUA	1256.2	1256.2
		SPINTA TOTALE VERA	2834.8	2834.8
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	658.24	313.65
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	56466.	37172.
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	35.769	23.547
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	3.%	4.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	2.3982	5.0331

FASE	4	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
		SPINTA EFFICACE VERA	1429.8	1257.6
		SPINTA ACQUA	1256.2	1256.2
		SPINTA TOTALE VERA	2685.9	2513.8
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	658.24	155.31
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	56466.	27690.
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	39.494	22.018



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
 CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO
 PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	45 di 55

SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	57230.	19346.
RAPPORTO PASSIVA/VERA	43.706	15.234
SPINTA PASSIVA MOBILITATA	2.‰	7.‰
RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.9781	32.804

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 47
 20 MARZO 2013 17:51:53
 History 0 - FORTEZZA-PONTE GARDENA Ponte sul fiume Isarco BINARIO DIS.

FASE 10	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
SPINTA EFFICACE VERA		1332.7	1089.1
SPINTA ACQUA		1132.1	404.57
SPINTA TOTALE VERA		2464.7	1493.7
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)		663.55	13.054
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)		57556.	16883.
RAPPORTO PASSIVA/VERA		43.189	15.501
SPINTA PASSIVA MOBILITATA		2.‰	6.‰
RAPPORTO VERA/ATTIVA		2.0084	83.431

FASE 11	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
SPINTA EFFICACE VERA		1332.7	1089.1
SPINTA ACQUA		1132.1	404.57
SPINTA TOTALE VERA		2464.7	1493.7
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)		663.55	13.054
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)		57556.	16883.
RAPPORTO PASSIVA/VERA		43.189	15.501
SPINTA PASSIVA MOBILITATA		2.‰	6.‰
RAPPORTO VERA/ATTIVA		2.0084	83.431

FASE 12	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
SPINTA EFFICACE VERA		1307.5	915.78
SPINTA ACQUA		1102.3	304.01
SPINTA TOTALE VERA		2409.8	1219.8
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)		664.82	0.18359
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)		57817.	14823.
RAPPORTO PASSIVA/VERA		44.221	16.187
SPINTA PASSIVA MOBILITATA		2.‰	6.‰
RAPPORTO VERA/ATTIVA		1.9667	4988.2

OUTPUT PLOTS:

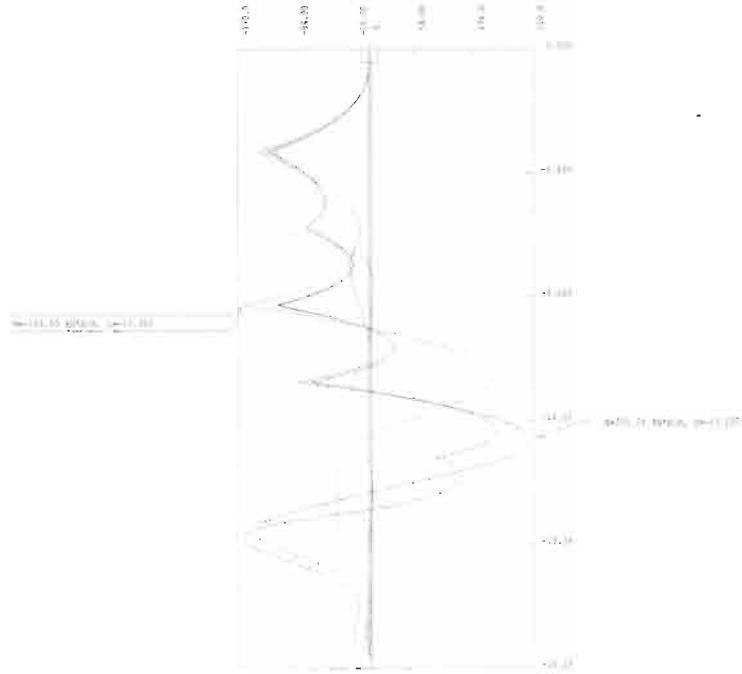


QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	46 di 55



MOMENTI FLETTENTI [kN*m/m]
 INVILUPPO DA 1 A 12 SCALA GEOM.2.87

* Ce.A.S. S.r.l. Milano *
 www.ceas.it
 PARTIRE 7.00

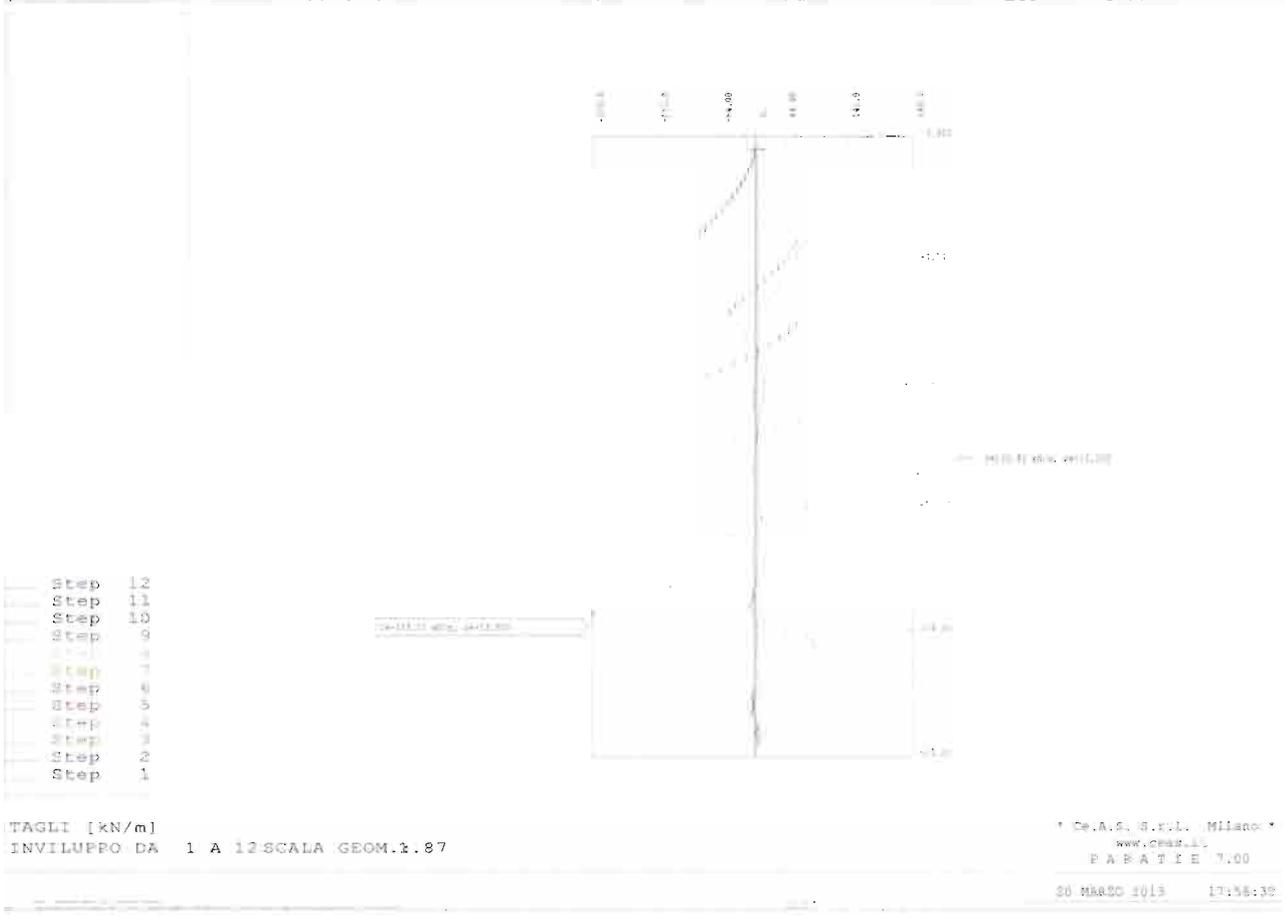
20 MARZO 2013 17:55:19



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
 CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO
 PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	47 di 55



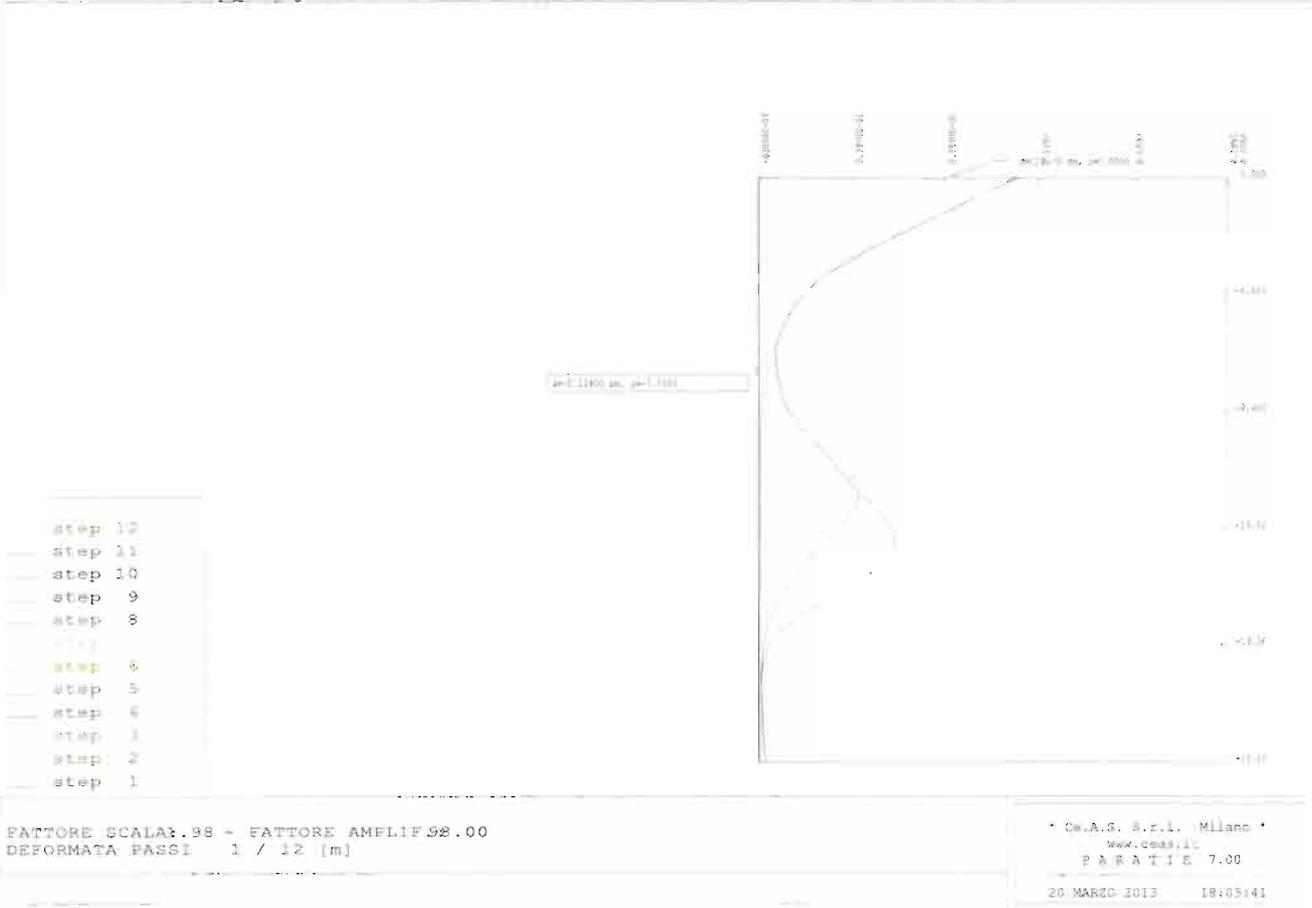


QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	48 di 55



 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO PILE ARCO	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	CODIFICA D 09 CL	DOCUMENTO VI 00 00 005	REV. A

7.1.3 Combinazione dei carichi

Le combinazioni di carico, considerate ai fini delle verifiche, sono stabilite in modo da garantire la sicurezza in conformità a quanto prescritto al cap. 2 delle NTC2008.

Gli stati limite ultimi delle opere interrato si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso, determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno, e al raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali che compongono l'opera. Le verifiche agli stati limite ultimi sono state eseguite in riferimento ai seguenti stati limite:

- SLU di tipo strutturale (STR)
 - raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali della paratia.
 - raggiungimento della resistenza nei puntoni.
 - raggiungimento della resistenza nelle travi di ripartizione.
- SLU di tipo geotecnico (GEO)
 - valutazione della resistenza passiva mobilitata.

Le verifiche sono state condotte secondo l'approccio progettuale "Approccio 1", utilizzando i coefficienti parziali riportati nelle tabelle 6.2.I - 6.2.II per i parametri geotecnici e le azioni:

- combinazione 1 → (A1+M1+R1) → generalmente dimensionante per STR
- combinazione 2 → (A2+M2+R2) → generalmente dimensionante per GEO

Ai fini delle verifiche degli stati limite ultimi si definiscono le seguenti combinazioni:

$$\text{approccio 1, comb. 1: STR)} \Rightarrow \gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki} \Rightarrow (\Phi_d' = \Phi_k')$$

$$\text{approccio 1, comb. 2: GEO)} \Rightarrow \gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki} \Rightarrow (\Phi_d' = \arctan(\tan \Phi_k / 1.25); (c_d' = c_d / 1.25))$$

Ai fini delle verifiche degli stati limite di esercizio (deformazioni ammissibili) si definisce la seguente combinazione:

$$\text{Rara)} \Rightarrow G_1 + G_2 + Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$$

Più precisamente è stato realizzato il modello di calcolo in Paratie v7.0 nelle condizioni di SLE per poi passare alla condizione SLU (A1+M1) moltiplicando, nell'ipotesi di elasticità lineare del modello, i risultati ottenuti per un



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO
PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	50 di 55

coefficiente pari a 1.30 (in maniera conservativa). Per le verifiche in condizioni SLU (A2+M2) è stato creato un modello in Paratie v7.0 riducendo, come descritto precedentemente, i parametri geotecnici caratteristici.



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	51 di 55

8 VERIFICHE

8.1 Verifiche strutturali della paratia di micropali

$$M_{SLU} = 205.2 \times 0.30 \times 1.3 = 80.06 \text{ kNm/palo}$$

z=15.25m da p.c.

$$T_{SLU} = 245.37 \times 0.30 \times 1.3 = 95.69 \text{ kN/palo}$$

z=18.50m da p.c.

VERIFICA STRUTTURALE SLU SEZIONE CIRCOLARE CAVA IN ACCIAIO

Sollecitazioni

$$M_{z, Ed} = 80.06 \text{ kNm}$$

Verifica a taglio

$$V_{Ed}/V_{c,Rd} < 1.00$$

$$V_{Ed} = 95.69 \text{ kN}$$

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yk} / (\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}) = 896.98 \text{ kN}$$

$$V_{Ed}/V_{c,Rd} = 0.11 < 1.00 \text{ VERIFICATO}$$

Verifica a pressoflessione

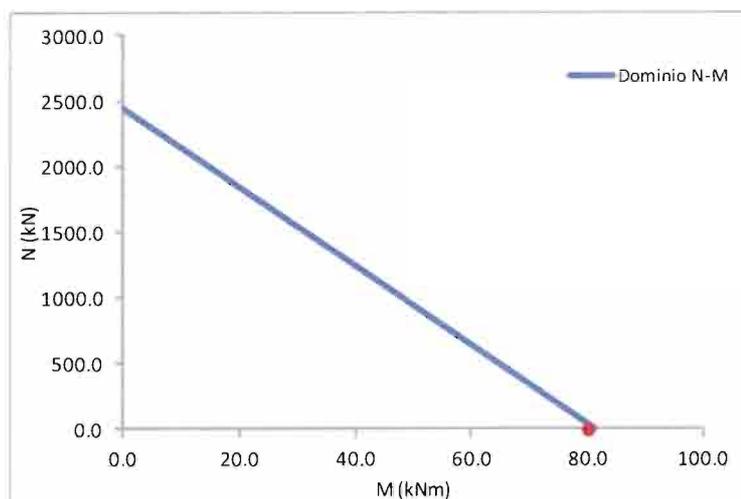
$$M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd} < 1.00$$

$$N_{Ed} = 0.00 \text{ kN}$$

$$M_{N,z,Rd} = 81.18 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Ed} = 80.06 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed}/M_{N,z,Rd} = 0.99 < 1.00 \text{ VERIFICATO}$$



8.2 Verifiche strutturali dei puntoni e della trave di ripartizione

Di seguito si riportano le massime reazioni ottenuti sui livelli di puntoni:

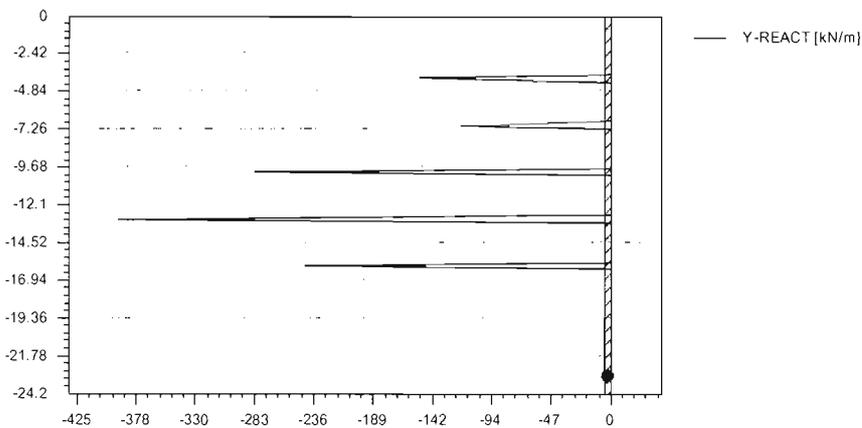
$$R_1 = 152.3 \text{ kN/m}$$

$$R_2 = 119.1 \text{ kN/m}$$

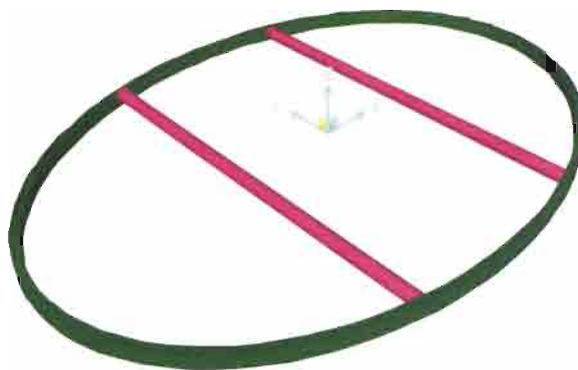
$$R_3 = 283.4 \text{ kN/m}$$

$$R_4 = 391.9 \text{ kN/m}$$

$$R_5 = 243.3 \text{ kN/m}$$



Per le verifiche sui livelli di puntoni e sulle travi di ripartizione (2 x HE300B) si utilizza una modellazione in Sap:



Sulle travi di ripartizione viene applicato un carico uniformemente distribuito pari alla massima reazione ottenuta dal modello di calcolo in paratie ($R_4 = 391.9 \text{ kN/m}$).

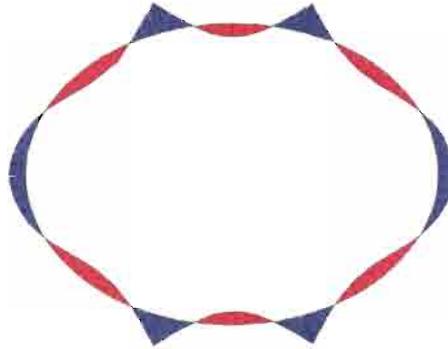


Figura 8-1 Momento flettente.

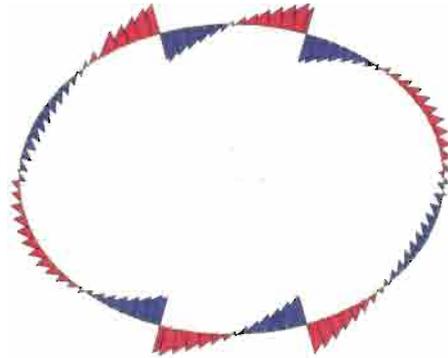


Figura 8-2 Taglio.

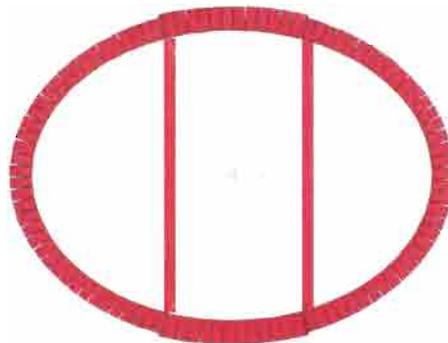


Figura 8-3 Sforzo assiale.



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	54 di 55

Quarto livello di puntoni

Sforzo assiale $N = 950.48 \text{ kN}$

$f_{tk} =$	430	N/mm^2	resistenza a rottura
$f_{yk} =$	275	N/mm^2	resistenza di progetto
$A =$	98.6	cm^2	area
$I_z =$	12158.3	cm^4	momento d'inerzia asse z
$I_y =$	12158.3	cm^4	momento d'inerzia asse y
$W_{plz} =$	985.7	cm^3	modulo di resistenza plastico asse z
$W_{ply} =$	985.7	cm^3	modulo di resistenza plastico asse y
$L =$	990	cm	lunghezza libera di inflessione
$N_{crz} =$	2571.1	KN	carico critico elastico per instabilità asse z
$N_{cry} =$	2571.1	KN	carico critico elastico per instabilità asse y
$\alpha_z =$	0.21	-	fattore di imperfezione asse z
$\alpha_y =$	0.21	-	fattore di imperfezione asse y
$\gamma_{M0} =$	1.05	-	coefficiente di sicurezza resistenza sezione
$\gamma_{M1} =$	1.05	-	coefficiente di sicurezza resistenza all'instabilità
Classe	1	-	classe della sezione

Verifica instabilità asta compressa

$\lambda = \sqrt{(A \cdot f_{yk} / N_{cr})} =$	1.03	-	snellezza adimensionale
$\Phi = 0.5 \cdot [1 + \alpha \cdot (\lambda - 0.2) + \lambda^2] =$	1.11	-	
$\chi_{min} = 1 / (\Phi + \sqrt{\Phi^2 + \lambda^2}) \leq 1.0 =$	0.65	-	minimo fattore relativo all'inflessione
$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yk} / \gamma_{M1} =$	1670.3	KN	sforzo assiale resistente
$N_{Ed} / N_{b,Rd} \leq 1 =$	0.57	-	<1 verifica soddisfatta!

Trave di ripartizione 2 x HE300B

La ripartizione dell'azione dovuta ai puntoni sulla paratia avviene attraverso due profili HE300B. Le azioni da considerare nelle verifiche risultano:

$$M_{max} = M_{max,sap} / n^\circ. \text{HEB} = 400.4 / 2 = 200.2 \text{ kNm}$$

$$T_{max} = T_{max,sap} / n^\circ. \text{HEB} = 433.4 / 2 = 216.7 \text{ kN}$$

$$N_{max} = N_{max,sap} / n^\circ. \text{HEB} = 2122.6 / 2 = 1061.3 \text{ kN}$$



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI PER POZZO PILE ARCO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09 CL	VI 00 00 005	A	55 di 55

$f_{tk} =$	430	N/mm ²	resistenza a rottura
$f_{yk} =$	275	N/mm ²	resistenza di progetto
$A =$	149.1	cm ²	area
$I_z =$	25170.0	cm ⁴	momento d'inerzia asse z
$I_y =$	8563.0	cm ⁴	momento d'inerzia asse y
$W_{plz} =$	1869.0	cm ³	modulo di resistenza plastico asse z
$W_{ply} =$	870.1	cm ³	modulo di resistenza plastico asse y
$L =$	500	cm	lunghezza libera di inflessione
$N_{crz} =$	20867.1	KN	carico critico elastico per instabilità asse z
$N_{cry} =$	7099.1	KN	carico critico elastico per instabilità asse y
$\alpha_z =$	0.34	-	fattore di imperfezione asse z
$\alpha_y =$	0.49	-	fattore di imperfezione asse y
γ_{M0}	1.05	-	coefficiente di sicurezza resistenza sezione
γ_{M1}	1.05	-	coefficiente di sicurezza resistenza all'instabilità
Classe	1	-	classe della sezione

Verifica presso/tenso flessione (sez. classe 1-2)

$N_{pl,Rd} =$	3905.0	KN	resistenza plastica della sezione
$n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} =$	0.27	-	
$\rho_z =$	0.000	-	coefficiente riduttivo della f_{yk} per taglio asse z
$\rho_y =$	0.000	-	coefficiente riduttivo della f_{yk} per taglio asse y
$W_{A,v,z} =$	0.41	-	
$W_{A,v,y} =$	-	-	
$\alpha =$	1.0	-	costante relativa al momento asse z
$\beta =$	1.0	-	costante relativa al momento asse y
$M_{N,v,z,Rd} =$	404.0	KNm	momento plastico asse z
$M_{N,v,y,Rd} =$	227.4	KNm	momento plastico asse y
$(M_{z,Ed} / M_{N,z,Rd})^\alpha + (M_{y,Ed} / M_{N,y,Rd})^\beta \leq 1$	0.50	-	<1 verifica soddisfatta!

8.3 Verifiche degli spostamenti orizzontali

Per l'opera di sostegno si ottiene uno spostamento orizzontale massimo pari a 11.0cm in corrispondenza del p.c. Tale valore è da ritenersi accettabile con la tipologia dell'intervento e con la modellazione utilizzata. L'analisi infatti, essendo piana, non tiene conto della particolare forma ad ellisse dello scavo e della reale presenza del cordolo di irrigidimento in testa.

8.4 Verifiche sulla resistenza passiva mobilitata

Per l'opera di sostegno si ottiene una mobilitazione della spinta passiva massima pari al 6% in corrispondenza dell'ultima fase. Tale valore è da ritenersi accettabile con la tipologia dell'intervento.