

ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci Lama (E45) – S. Stefano di Gaifa
Adeguamento a 2 corsie della Galleria della Guinza (lotto 2)
e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)
1° stralcio

PROGETTO DEFINITIVO

cod. AN58

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

PROGETTISTI:

Ing. VINCENZO MARZI
Ordine Ingegneri di Bari n. 3594

IL GEOLOGO

Geol. FRANCESCO MATALONI
Ordine Geologici del Lazio n. 725

IL RESPONSABILE DEL S.I.A.

Arch. GIOVANNI MAGARO'
Ordine Architetti di Roma n. 16183

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Geom. FABIO QUONDAM

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Dott. ing. ACHILLE DEVITOFRANCESCHI

PROTOCOLLO

DATA:

GALLERIA GUINZA

Imbocco lato Umbria

Interventi di messa in sicurezza paratia d'imbocco - Relazione di calcolo

CODICE PROGETTO

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

L**O****7****0****2****M** **D** **1****8****0****1**

NOME FILE

T00GA01OSTRE01B

CODICE
ELAB.

T**0****0****G****A****0****1****O****S****T****R****E****0****1**

REVISIONE

B

D					
C					
B	AGGIORNAMENTO	Luglio 2019			
A	EMISSIONE	Sett. 2018			
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

Indice

1. INTRODUZIONE.....	2
2. RIFERIMENTI NORMATIVI E BIBLIOGRAFICI	4
3. SOFTWARE UTILIZZATI	5
4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E DEGLI ELEMENTI UTILIZZATI	6
5. QUADRO GEOTECNICO DI RIFERIMENTO.....	8
6. PARATIA DI PALI.....	10
6.1 MODELLO DI CALCOLO	11
6.2 AZIONE SISMICA.....	13
6.3 CARATTERISTICHE SEZIONI DI VERIFICA.....	14
6.3.1 Sezione di calcolo D	14
6.3.2 Risultati delle analisi e verifiche.....	16
6.3.3 Sezione di calcolo E.....	21
6.3.4 Risultati delle analisi e verifiche.....	23
6.3.5 Sezione di calcolo B	27
6.3.6 Risultati delle analisi e verifiche.....	30
7. VERIFICHE DI STABILITA' GLOBALE	35
7.1 AZIONE SISMICA.....	37
7.2 RISULTATI E VERIFICHE.....	38
8. ALLEGATI DI CALCOLO	41
8.1 OUTPUT PARATIE PLUS.....	41
8.2 OUTPUT GEOSLOPE	402

1. INTRODUZIONE

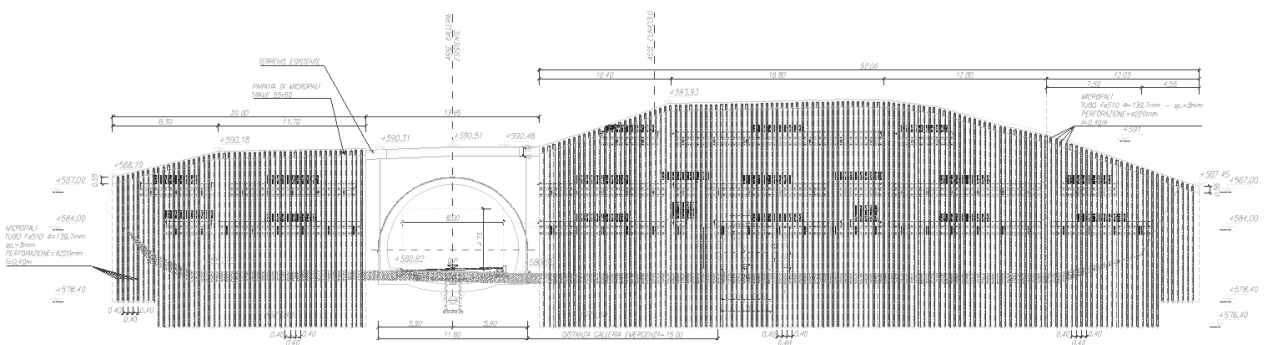
La presente relazione fa parte della documentazione allegata al Progetto Definitivo delle opere di imbocco lato Umbria della galleria della Guinza facente parte dell'itinerario Internazionale E78 S.G.C. Grosseto – Fano – Tratto Selci Lama (E45) – S. Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3).

La galleria della Guinza è un traforo stradale a canna unica di lunghezza pari a 5960 m, non ancora aperto al traffico, situato nell'Appennino umbro-marchigiano.

Il presente progetto ha lo scopo di garantire la messa in sicurezza dell'opera finalizzata all'apertura al traffico del fornice.

In particolare nel seguito verranno effettuate modellazioni e verifiche necessarie per riprodurre la situazione esistente relativa alle opere di imbocco lato Umbria; successivamente verranno effettuati dimensionamenti e le verifiche degli interventi da effettuare per garantire la sicurezza dell'opera.

Nel seguito è riportata la sviluppata dalla paratia di imbocco esistente lato Umbria.



Sviluppata paratia di imbocco lato Umbria

Per quanto attiene la geometria dell'opera esistente, sono state dedotte informazioni utili dal certificato di collaudo della paratia, di cui nel seguito si riportano degli stralci.

Come si evince dal certificato di collaudo, la paratia esistente è costituita da micropali diametro $\Phi 200$, passo 0,40m. I pali sono lunghi fino a 18 m con un tratto infisso pari a circa 5m. Vi sono 2 o 3 ordini di tiranti inclinati 15° sull'orizzontale, costituiti da 4 a 6 trefoli, ad interasse variabile tra 2.4 m e 3.6 m.

La trave di ripartizione è costituita da un doppio profilato HEA220 in acciaio Fe430.

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

<p>Nel corso delle indagini eseguite nel tratto interessato non sono stati riscontrati livelli di falda superficiali che possano interessare l'opera in oggetto.</p> <p>6. CARATTERISTICHE DELLE STRUTTURE E DEI MATERIALI PROGETTUALMENTE PREVISTI PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE OGGETTO DEL PRESENTE ATTO</p> <p>Il progetto prevedeva: tiranti in trefoli da 0,6" in acciaio con tensione di rottura $f_{tk} = 1765 \text{ N/mm}^2$ e tasso di lavoro in esercizio N_{st} di 135 kN/trefolo. Per unità di lunghezza di paratia con tirante da 4 e 6 trefoli ad interasse 2,4 m si ha $N_{st} = 225 \text{ kN/m}$ e $N_{st} = 337 \text{ kN/m}$ e ad interasse 3,6 m si ha $N_{st} = 150 \text{ kN/m}$ e 225 kN/m rispettivamente. I micropali $\Phi 200\text{mm}$ sono formati da tubi metallici $\Phi 139,7\text{mm}$ Fe510 di spessore 8 mm, disposti ad interasse trasversale 0,4 m. Le paratie sono trattate da 2 o 3 ordini di tiranti da 50 t circa, inclinati di 15° circa sull'orizzontale, con interasse variabile da 3,6 m a 2,4 m a seconda delle altezze di sbancamento previste. Un doppio profilato metallico HEA 220 Fe 430 ripartiva sulla paratia le forze di reazione dei tiranti. Le teste dei micropali della paratia erano collegate in sommità da una trave di cordolo in c.a. delle dimensioni 0,70 x 0,55 m (classe 25 Mpa).</p> <p>Per il calcolo della paratia è stato impiegato un metodo di calcolo simulante l'interazione terreno-struttura nell'ipotesi di comportamento elastoplastico del terreno, denominato <i>PARATIE</i> versione 4.6 (4/1994) elaborato dalla C.E.A.S. srl di Milano, metodo degli</p>	<p>elementi finiti (monodimensionali) con trave su suolo elastico alla Winkler.</p> <p>L'acciaio impiegato per l'armatura del cordolo superiore è del tipo ad aderenza migliorata FeB44k, il calcestruzzo del cordolo e dello spritz ha $R_{ck} 25 \text{ N/mm}^2$.</p> <p>7) VERIFICHE SUI MATERIALI OPERATE NEL CORSO DELLAVORI</p> <p>Nel corso delle visite operate in cantiere, come risulta dai relativi verbali, la Commissione ha verificato che per i calcestruzzi sono state operate con continuità le richieste verifiche di qualità e che sono tenuti aggiornati i registri di prelievo e di controllo. Per le armature si è avuto modo di accertare che esse sono pervenute in cantiere scortate dai rituali "Certificati di Qualità" rilasciati da Laboratori legittimamente riconosciuti. La D.I. ha poi provveduto a prelevare, dalle partite di acciaio, via, via giunte in cantiere, alcuni campioni che sono stati sottoposti alle rituali verifiche presso laboratori ufficiali. Sono allegati i risultati di tre prove di trazione su acciai del cordolo di coronamento. Sono state eseguite prove di resistenza sullo spritz-beton di rivestimento. E' stata anche eseguita una prova di ammettenza meccanica per verificare l'integrità di un micropalo, eseguita dalla Labortec di Pescara. L'esito della prova, come per le altre, positivo, è allegato agli atti.</p> <p>Nel corso della ultima visita in cantiere i Collaudatori, stante l'occasione di lavori consimili in corso nelle immediate vicinanze, prescrivevano di sottoporre a prove di trazione due tiranti a 3 tr</p>
<p>9</p>	<p>10</p>

Alcuni stralci del documento di collaudo della paratia

2. RIFERIMENTI NORMATIVI E BIBLIOGRAFICI

- [1] Decreto Ministero Infrastrutture 14/01/2008 “Nuove norme tecniche per le costruzioni”.
- [2] Circolare Ministero Infrastrutture e Trasporti 02/02/2009 n. 617 “Istruzioni per l’applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al DM 14/01/2008”.
- [3] D.M. 9 Gennaio 1996 “Norme Tecniche per il calcolo, l’ esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche”
- [4] D.M. 16 Gennaio 1996 “Norme Tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”.
- [5] Circolare 156 del 04.07.1996 “Istruzioni per l’applicazione delle Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”.
- [6] D.M. 16.01.1996 “Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche”.
- [7] Eurocodice 1 “Basi di calcolo ed azioni sulle strutture - Parte 1: Basi di calcolo”, ottobre 1996.
- [8] Eurocodice 7 “Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali”, aprile 1997.
- [9] Eurocodice 8 “Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture – Parte 1-1: Regole generali - azioni sismiche e requisiti generali per le strutture”, ottobre 1997.
- [10] Ordinanza 3274 del 20/03/03 del Consiglio dei ministri – Allegato 1 – “Criteri per l’individuazione delle zone sismiche – Individuazione, formazione e aggiornamento degli elenchi nelle medesime zone”.
- [11] Ordinanza 3274 del 20/03/03 del Consiglio dei ministri – Allegato 4 – “Norme Tecniche per il progetto sismico delle opere di fondazione e sostegno dei terreni”.
- [12] DM 17.01.2018 – Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”
- [13] CIRCOLARE 21.01.2019 n.7 - Istruzioni per l’applicazione dell’ “Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”

3. SOFTWARE UTILIZZATI

- Paratie Plus 2012. Software di calcolo per l'analisi e le verifiche geotecniche e strutturali di paratie.
- GeoSlope 2012. Software di calcolo per l'analisi e le verifiche geotecniche per la stabilità dei versanti.

4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E DEGLI ELEMENTI UTILIZZATI

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

Per quanto riguarda le caratteristiche dei materiali utilizzate nei calcoli di verifica, si è considerato:

CALCESTRUZZO PER BERLINESE DI MICROPALI (D.M. 17/01/2018) e UNI EN 1992-1-1):

CLASSE	C 20/25	classe identificativa del calcestruzzo
acc	0.85	coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata
yc	1.5	coefficiente parziale di sicurezza del calcestruzzo
Rck	25 MPa	resistenza cubica caratteristica
<i>in esercizio</i>		
fck	20.75 MPa	resistenza cilindrica caratteristica
fcm	28.75 MPa	resistenza cilindrica media
fcd	11.76 MPa	resistenza a compressione di calcolo
fctm	-2.27 MPa	resistenza media a trazione semplice (assiale)
fctk0.05	-1.59 MPa	frattile 5% della resistenza a trazione semplice
fctk0.95	-2.94 MPa	frattile 95% della resistenza a trazione semplice
fctd	-1.06 MPa	resistenza a trazione semplice di calcolo
fcfm	-2.72 MPa	resistenza media a trazione per flessione
fcfk0.05	-1.90 MPa	frattile 5% della resistenza a trazione per flessione
fcfk0.95	-3.53 MPa	frattile 95% della resistenza a trazione per flessione
Ecm	30200 MPa	modulo elastico secante tra la tensione nulla e 0.40fcm
Ec	31711 MPa	modulo elastico tangente
v	0.2	coefficiente di Poisson
G	12584 MPa	modulo di rigidezza al taglio
<i>tensioni massime in esercizio</i>		
0.60fck	12.45 MPa	combinazione caratteristica (rara)
0.45fck	9.34 MPa	combinazione quasi permanente
fcfd	-1.27 MPa	resistenza a trazione per flessione di calcolo
fctm / 1.2	-1.89 MPa	trazione limite per la formazione di fessure

ACCIAIO PER CALCESTRUZZO ARMATO (D.M. 17/01/2018) e UNI EN 1992-1-1):

B450C

fy.nom	450 MPa	valore nominale della tensione caratteristica di snervamento
ft.nom	540 MPa	valore nominale della tensione caratteristica di rottura
fyk	450 MPa	valore caratteristico della tensione di snervamento
ftk	540 MPa	valore caratteristico della tensione di rottura
γs	1.15	coefficiente parziale di sicurezza relativo all'acciaio
fyd	391.30 MPa	resistenza di calcolo
Es	2.06E+05 MPa	modulo elastico dell'acciaio

ACCIAIO PER PROFILATI (D.M. 17/01/2018) e UNI EN 1992-1-1):

tipo: S275

tensione caratteristica di snervamento: fyk = 275 MPa

modulo elastico: Es = 210000 MPa

tipo: S355

tensione caratteristica di snervamento: fyk = 355 MPa

modulo elastico: Es = 210000 MPa

ACCIAIO ARMONICO PER TIRANTI IN TREFOLI DA 0.6" (D.M. 17/01/2018) e UNI EN 1992-1-1):

fptk ≥ 1860 MPa tensione di rottura a trazione nell'acciaio

fp(1)k ≥ 1670 MPa tensione di snervamento dell'acciaio

ES = 210000 MPa modulo elastico

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

5. QUADRO GEOTECNICO DI RIFERIMENTO

Dal punto di vista generale il riferimento è costituito dalla caratterizzazione geotecnica contenuta nell'elaborato "Relazione geotecnica" (rif. T00_GE00_GET_RE01).

In aggiunta, si è tenuto conto di dati ricavati dal certificato di collaudo dell'opera.

Di seguito vengono riportati stralci di tale documento relativamente alle caratteristiche del versante, le formazioni interessate ed i parametri geotecnici adottati.

degli imbocchi della galleria. Nel caso in esame le condizioni dei due imbocchi differiscono tra loro sia per gli aspetti geomorfologici che per quelli costruttivi. Infatti l'imbocco lato Mercatello è situato nei pressi di una profonda incisione del rio Guinza, lungo un affioramento marnoso ed in condizioni di accentuata parietalità. Considerate le caratteristiche del versante, la morfologia del pendio e le opere già eseguite per lo scavo del foro pilota gli ulteriori scavi di allargamento non hanno richiesto ulteriori opere preventive di contenimento degli scavi.

L'imbocco lato Umbria (Parnaacciano), di contro, è inserito in una piccola valle (fosso del Casale) con presenza in superficie, per una potenza di circa 7 m al di sopra della formazione marnosa, di materiale detritico causato dal torrente e dalla degradazione del versante. Gli scavi quindi, da questo lato, anche in considerazione delle elevate altezze di sbancamento, sono stati preceduti da opere di contenimento del pendio realizzate con le paratie tipo "berlinese" descritte in precedenza.

3) VISITE ALLE STRUTTURE

I Collaudatori hanno operato n. 5 visite ai lavori nei giorni: 5.2.2002 – 10.6.2003 – 23.3.2004 – 2.12.2004 - 17.3.2006. Durante il corso delle visite hanno ispezionato le opere in corso operando saggi e riscontri, verificando la qualità dei materiali ed esaminando le certificazioni rilasciate su questi dai laboratori. Nel corso di dette visite sono stati redatti i rituali verbali che si compiegano al presente Atto.

[Signature]

...rizzazione degli interventi di sostegno sono state desunte dal rilievo geologico geostrutturale del cunicolo pilota (profilo geologico-geomeccanico) e dai rilievi geostrutturali di dettaglio in accompagnamento alla relazione geologica di progetto allegata.

Da tali elaborati si evince che la galleria Guinza si sviluppa interamente nell'ambito della formazione flyschioide miocenica marnoso-arenacea, caratterizzata da una successione di banchi di arenarie e marne.

Per quanto riguarda l'imbocco lato Umbria i gruppi geomeccanici in cui si è sintetizzato il terreno interessato dalla paratia presentano le seguenti caratteristiche geotecniche:

Gruppo geom.	γ_n (KN/mc)	ϕ^* (°)	c^* (kPa)	E (Mpa)
Terreno detritico	18	30	0	30
Marna arenacea	21	35	200	1000

con γ_n (KN/mc) = peso unitario, ϕ^* (°) = angolo di attrito, c^* (kPa) = coesione, E (Mpa) = modulo di deformabilità.

Il progettista nel progetto di dettaglio introduce nel programma di calcolo scelte le caratteristiche di resistenza individuate in γ_n , ϕ^* , c^* . Tali parametri vengono desunti dalla resistenza al taglio dell'ammasso ricostruita attraverso il rapporto tra la resistenza al taglio τ e la tensione verticale σ :

$$\tau = A \sigma_c (\sigma/\sigma_c - T)^B$$

[Signature]

Stralci del documento di collaudo della paratia relativi al quadro geotecnico

Come ricostruito dalle indagini e come documentato anche nel certificato di collaudo, l'imbocco lato Umbria è inserito in una piccola valle (fosso del Casale), con presenza in superficie di una coltre di materiale detritico causato dalla degradazione del versante, direttamente poggiante sulla formazione marnosa.

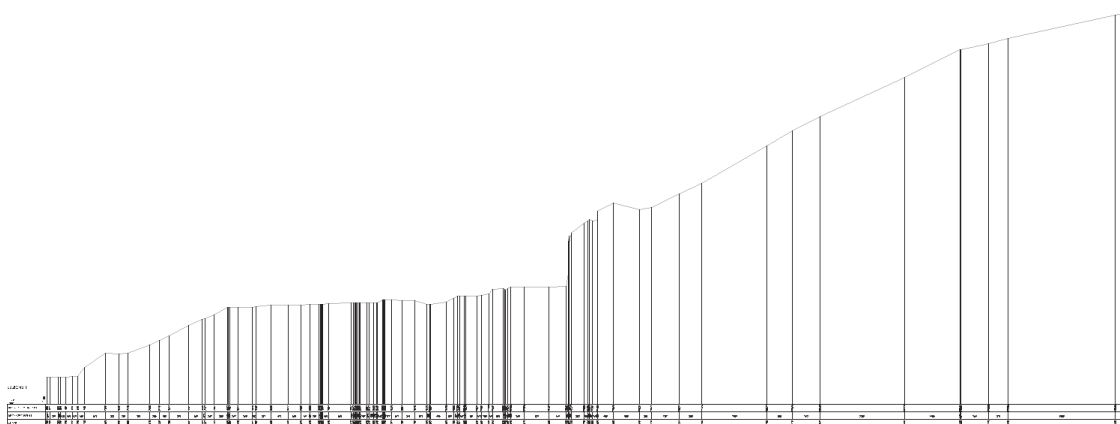
Il certificato di collaudo dell'opera riporta una potenza della coltre detritica pari a 7.0m, ben più cospicua rispetto alle ricostruzioni operate dal modello geologico-geotecnico di progetto sulla base delle indagini disponibili.

Si è dunque inizialmente eseguita, a vantaggio di sicurezza, una simulazione coerente con le ipotesi contenute nel certificato di collaudo.

I gruppi geomeccanici in cui si è sintetizzato il terreno interessato dalla paratia presentano le seguenti caratteristiche geotecniche:

Litotipo	γ [kN/ m ³]	ϕ' [°]	c' [kPa]	E [MPa]
Coltre detritica	18	30	0	30
Marna arenacea	21	35	200	1000

Di seguito è riportata la sezione in prossimità della massima altezza di scavo della paratia.

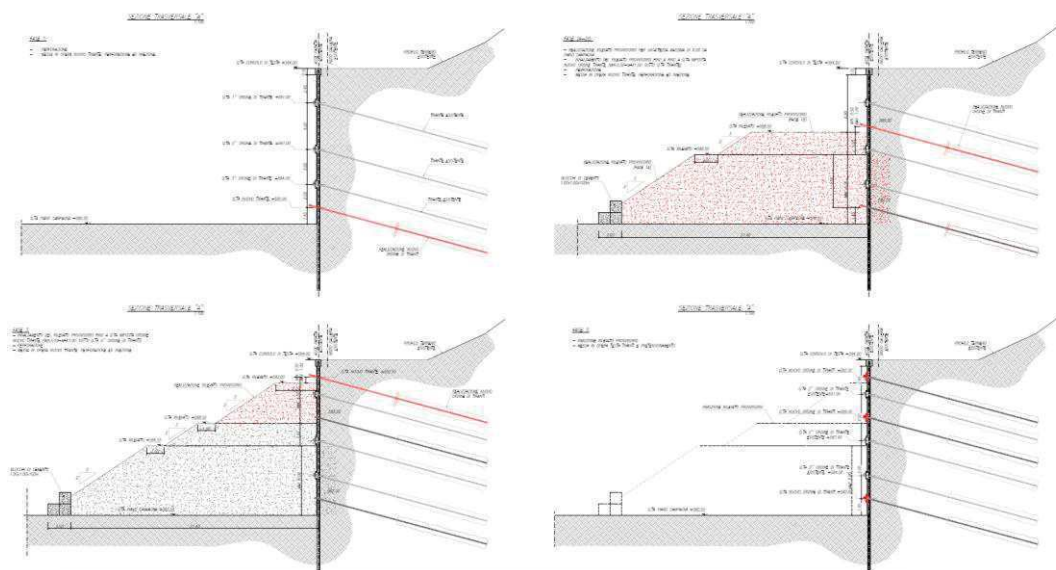


Sezione D – Paratia di imbocco lato Umbria

L'analisi della paratia esistente modellando lo strato di coltre detritica con uno spessore pari a 7m restituisce degli spostamenti in testa dell'ordine dei 20 cm. Tali valori di spostamento sono in disaccordo con lo stato reale della paratia; per questo motivo, è stato deciso di considerare uno spessore inferiore di coltre detritica, in accordo con le risultanze delle indagini. In definitiva, considerando uno spessore di coltre detritica pari a 3m, si raggiunge uno spostamento della paratia pari a circa 5 cm, considerato congruente alla situazione reale.

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Per l'installazione dei nuovi tiranti si rende necessario l'allestimento di un rilevato provvisorio, che permette progressivamente di raggiungerne la quota di tesatura. Una volta eseguito il livello di ancoraggi sommitale, si procede con lo smantellamento del rilevato.



Paratia Imbocco Umbria: rilevato provvisorio per l'esecuzione dei tiranti integrativi

6.1 MODELLO DI CALCOLO

Le analisi di stabilità locale delle opere di sostegno e quelle per la valutazione delle sollecitazioni negli elementi resistenti (pali e tiranti) sono state condotte mediante l'ausilio del codice di calcolo PARATIE PLUS (release 2012 – CeAS). In tale codice la schematizzazione dell'interazione tra paratia e terreno avviene considerando:

- la paratia come una serie di elementi il cui comportamento è caratterizzato dalla rigidità flessionale EJ ,
- il terreno come una serie di molle di tipo elasto-plastico connesse ai nodi della paratia.

Questo modello numerico consente una simulazione del comportamento del terreno adeguata agli scopi progettuali. In particolare vengono superate le limitazioni dei più tradizionali metodi dell'equilibrio limite, non idonei a seguire il comportamento della struttura al variare delle configurazioni di carico, delle fasi esecutive e di esercizio. Nel caso in esame, in una generica fase di calcolo dell'analisi di interazione tra paratia e terreno la soluzione viene a dipendere dal percorso tensio-deformativo seguito dagli elementi schematizzanti il terreno nelle fasi precedenti; dalle variazioni di spinta o reazione del terreno indotte dalla progressione degli scavi, dall'inserimento di tiranti, dalle variazioni delle condizioni idrostatiche e di sovraccarico, etc.

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

La legge costitutiva, rappresentativa del comportamento elasto-plastico del terreno, è identificata dai parametri di spinta e di deformabilità del terreno.

I parametri di spinta del terreno sono:

- il coefficiente di spinta a riposo K_0 , corrispondente alla condizione iniziale in deformata per terreni normal consolidati, calcolato mediante l'espressione $K_0 = 1 - \sin \varphi'$;
- i coefficienti di spinta attiva K_A e passiva K_P , corrispondenti alle condizioni di equilibrio limite attivo e passivo, calcolati rispettivamente mediante le espressioni di Coulomb e Caquot e Kerisel, tenendo conto di un angolo di attrito tra terreno e paratia.

I parametri di deformabilità del terreno, che compaiono nella definizione della rigidità delle molle, sono assegnati sulla base dei valori di modulo di Young (E) dei vari strati, tenendo conto della diversa rigidità in fase di carico vergine oppure di scarico e ricarico. In particolare il modulo di ricarico è assunto pari al doppio del modulo vergine.

Nella tabella seguente è riportata la successione delle fasi di modellazione della paratia esistente e successivamente l'analisi della paratia con l'integrazione dei nuovi ordini di ancoraggi.

FASE	DESCRIZIONE
1	Condizione iniziale geostatica
2	Realizzazione paratia esistente
3	I fase di scavo
4	Applicazione del I ordine di tiranti esistenti
5	II fase di scavo
6	Applicazione del II ordine di tiranti esistenti

	Ultima fase di scavo
	Installazione del I ordine di tiranti nuovi
	Installazione del II ordine di tiranti nuovi

N-1	Disattivazione tiranti esistenti
N	Applicazione delle azioni sismiche

Si notino in particolare le seguenti ipotesi cautelative assunte nell'analisi numerica:

- dopo l'installazione dei nuovi ordini di ancoraggi, è stata modellata una fase in cui gli ancoraggi esistenti sono stati disattivati non contribuendo più alla statica della paratia, dunque affidando il contributo di resistenza solo ai nuovi ancoraggi. Non viene dunque simulata la costruzione ed il successivo smantellamento per step del rilevato

provvisionale di valle: tale assunzione è a vantaggio di sicurezza, in quanto così facendo la struttura viene impegnata da uno scenario di carico più penalizzante (dismissione simultanea e istantanea dei tiranti esistenti) di quello realmente occorrente (dismissione progressiva dei tiranti esistenti e contrasto temporaneo offerto dal rilevato provvisionale).

- analogamente, nelle verifiche non viene simulata l'esecuzione del rilevato rinforzato di ritombamento dell'imbocco, che certamente condurrebbe ad uno stato di coazione inferiore della paratia, in quanto le spinte confluenti da monte si spengerebbero nella risposta reattiva del tombamento.

Nelle verifiche sismiche le azioni generate dal sisma ed agenti in direzione orizzontale sulla struttura sono considerate come segue:

- Incremento di spinta dovuto al terreno a tergo della paratia $\Delta F = F_s - F$, dove:

- F rappresenta la spinta esercitata dal terreno in condizioni statiche, calcolata come integrale, sull'altezza di scavo, della tensione orizzontale esercitata dal terreno in condizioni di equilibrio limite attivo e fornita dall'espressione:

$$\sigma_h = K_a \sigma_v - 2c (K_a)^{0.5}$$

- F_s rappresenta la spinta esercitata dal terreno in condizioni sismiche, calcolata come integrale, sull'altezza di scavo, della tensione orizzontale esercitata dal terreno in condizioni sismiche e fornita dall'espressione:

$$\sigma_{hs} = K_{as} \sigma_v - 2c (K_{as})^{0.5}$$

Nelle due espressioni i simboli rappresentano:

$\sigma_v = \gamma z$ = tensione verticale

c = coesione

K_a, K_{as} = rispettivamente coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche (calcolato con il metodo di Coulomb) e sismico (calcolato con il metodo di Mononobe-Okabe).

6.2 AZIONE SISMICA

In quanto opere provvisorie, le azioni sismiche potrebbero essere omesse.

Tenuto conto tuttavia dell'elevata sismicità dell'area e del fatto che il progetto attuale costituisce solo uno stralcio dell'intervento nel suo complesso, si è comunque fatto riferimento alle azioni sismiche proprie dello stato limite di salvaguardia della vita SLV.

In Tabella 6.1 si riportano i valori delle principali grandezze sismiche relative allo SLV.

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Classe	Stato limite	V _N	C _U	V _R	P _{VR}	T _R	a _g
-	-	anni	-	anni	-	anni	g
IV	SLV	50	2.0	100	10%	949	0.294

Tabella 6.1 – Parametri sismici.

dove:

- o V_N vita nominale;
- o C_U coefficiente d'uso;
- o V_R vita di riferimento;
- o P_{VR} probabilità di superamento nel periodo di riferimento;
- o a_g accelerazione sismica massima attesa di un sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale;

L'azione sismica agente sulla paratia è stata considerata con un approccio di tipo pseudo-statico.

I coefficienti sismici utilizzati per l'analisi sono:

$$k_h = \alpha \cdot \beta_m \cdot S \cdot a_g / g = 0.184 \quad \text{coefficiente sismico orizzontale}$$

con:

$$\alpha = 0.978$$

$$\beta_m = 0.476 \quad \text{coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa in sito}$$

$$S = S_S \cdot S_T = 1.3416$$

dove:

$$S_S = 1.118 \quad \text{coefficiente di amplificazione stratigrafica}$$

$$S_T = 1.2 \quad \text{coefficiente di amplificazione topografica.}$$

6.3 CARATTERISTICHE SEZIONI DI VERIFICA

6.3.1 Sezione di calcolo D

Tale sezione di calcolo presenta la massima altezza di scavo (13m) con 3 ordini di ancoraggi esistenti; su questa sezione sono previsti 3 nuovi ordini di ancoraggi.

Le analisi di dimensionamento sono state eseguite conformemente al D.M. 17 Gennaio 2018 (NTC 2018), con il metodo degli stati limite ultimi SLU (sicurezza nei confronti della rottura) e degli stati limite di esercizio SLE (deformazioni compatibili con la destinazione d'uso).

ANALISI			AZIONI - γ_F				PROPRIETÀ TERRENO - γ_M		
			PERMANENTI		VARIABILI		TAN ϕ'	c'	γ
			SFAVOREVOL I	FAVOREVOLI	SFAVOREVOLI	FAVOREVOLI			
1	SLE	Base model	1.0	1.0	1.0	0	1.0	1.0	1.0
2A	SLU A1+M1+R1	0: DM18_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	1.3	1.0	1.5	0	1.0	1.0	1.0
2B	SLU A2+M2+R1	0: DM18_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	1.0	1.0	1.3	0	1.25	1.25	1.0

Le azioni indotte dal sisma, tipicamente dinamiche, sono state simulate attraverso un insieme di forze statiche equivalenti (metodo pseudo-statico).

Esse vengono implementate utilizzando le soluzioni ottenute fino alla configurazione definitiva statica negli scenari SLU, e considerando uno step di calcolo finale che simula l'attivazione dei carichi sismici.

6.3.2 Risultati delle analisi e verifiche

Si riporta nella tabella seguente un quadro di sintesi dei risultati ottenuti.

In particolare, da sinistra verso destra sono riportati l'approccio di calcolo esaminato, lo spostamento massimo registrato in seno alla paratia, i valori massimi delle sollecitazioni nelle paratie (momento flettente e taglio), i tassi di sfruttamento massimi (rapporto azioni di progetto-resistenze di progetto) e il rapporto tra la spinta passiva totale e la spinta passiva mobilitata.

Di seguito si riporta il dettaglio del significato delle colonne.

- Spostamento paratia: valore dello spostamento massimo in seno alla paratia.
- Momento paratia (kNm/m): momento massimo riscontrato sul singolo palo, distribuito su un metro di sviluppo.
- Taglio paratia (kN/m): taglio massimo riscontrato sul singolo palo, distribuito su un metro di sviluppo.
- Verifica presso-flessione (TSF): verifica paratia soggetta a presso-flessione; valore peggiore tra N costante ed eccentricità costante in termini di tasso di sfruttamento.
- Verifica taglio (TSF) paratia: tasso di sfruttamento della paratia soggetta a taglio.

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

- Max. reazione vincoli (kN): massimo carico assiale riscontrato sugli ancoraggi.
- Passiva/Vera (analisi NL): rappresenta il rapporto tra la spinta passiva e la spinta effettivamente mobilitata a valle.

E' possibile che la tabella riporti in alcune posizioni il simbolo N/A (Not Available). Tale sigla indica che la particolare verifica non è attiva per la combinazione di calcolo in esame.

Per illustrare in dettaglio la situazione, sono riportate nel seguito le seguenti rappresentazioni grafiche:

- diagrammi involuppo dei massimi valori delle deformazioni in seno alla paratia – valori in cm nelle combinazioni SLE;
- diagramma involuppo dei massimi valori del momento flettente sulla paratia - valori in kNm a metro lineare - per la combinazione in cui è massimo il valore del momento flettente sollecitante; viene riportato anche il grafico con il momento resistente di progetto (linee verticali rosse). La verifica a pressoflessione risulta soddisfatta, in quanto $M_{Ed} < M_{Rd}$.
- diagramma involuppo dei massimi valori della forza di taglio sulla paratia - valori in kN a metro lineare - per la combinazione in cui è massimo il valore del taglio sollecitante; viene riportato anche il grafico con il taglio resistente di progetto (linee verticali rosse). La verifica a taglio risulta soddisfatta, in quanto $V_{Ed} < V_{Rd}$.
- variazione in funzione della storia di carico del coefficiente di sicurezza globale della struttura FS, definito in termini di rapporto tra spinta passiva e spinta effettiva mobilitata nel tratto infisso. Risulta, nel pieno rispetto dei vincoli prefissati in precedenza:

$$FSSLE\ 1 = 14.72 > FSSLE,adm = 1.5$$

$$FSSLU\ A2+M2+R1 = 9.49 > FSSLU\ A2+M2+R1,adm = 1.0$$

Quanto dedotto numericamente risulta compatibile con le condizioni di lavoro delle opere in oggetto.

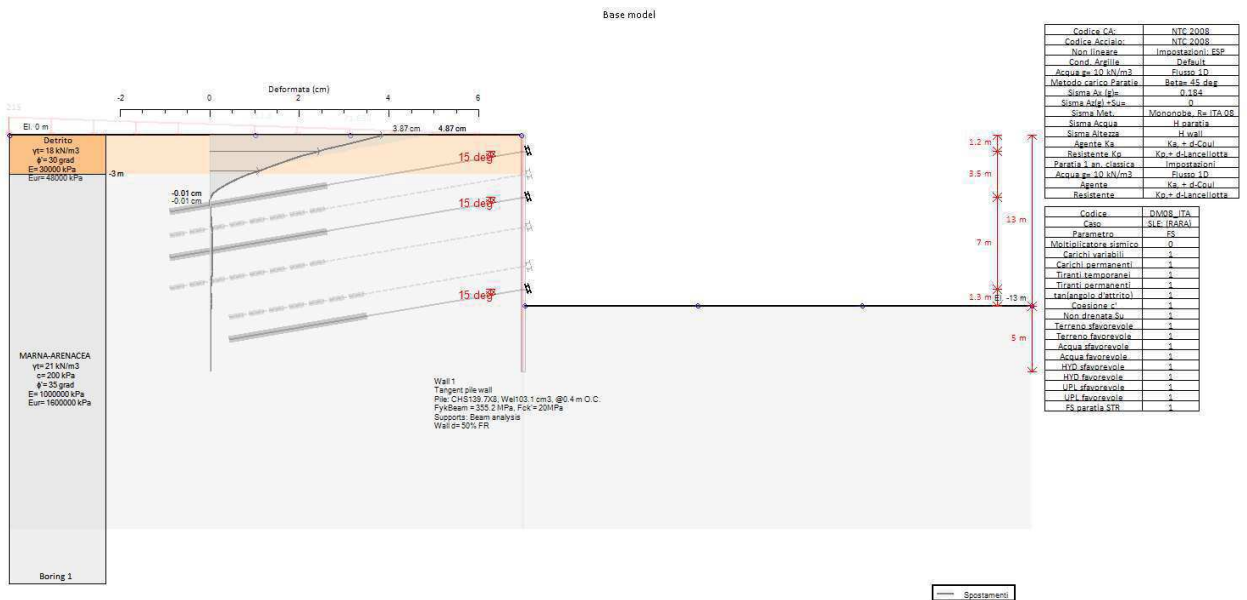
Per ulteriori dettagli, si rimanda alla consultazione dei tabulati di calcolo allegati alla presente relazione.

		Spostamento X paratia (cm)	Momento paratia (kN- m/m)	Taglio paratia (kN/m)	Verifica presso flessione (TSF)	Verifica taglio (TSF)	Max. reazione vincoli (kN)	Passiva/Vera (analisi NL)
SLE	Base model	4.87	39.14	49.91	0.33	0.05	153	14.72
SLU A1+M1+R1	0: DM18_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	4.87	39.14	49.91	0.33	0.05	198	14.72

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

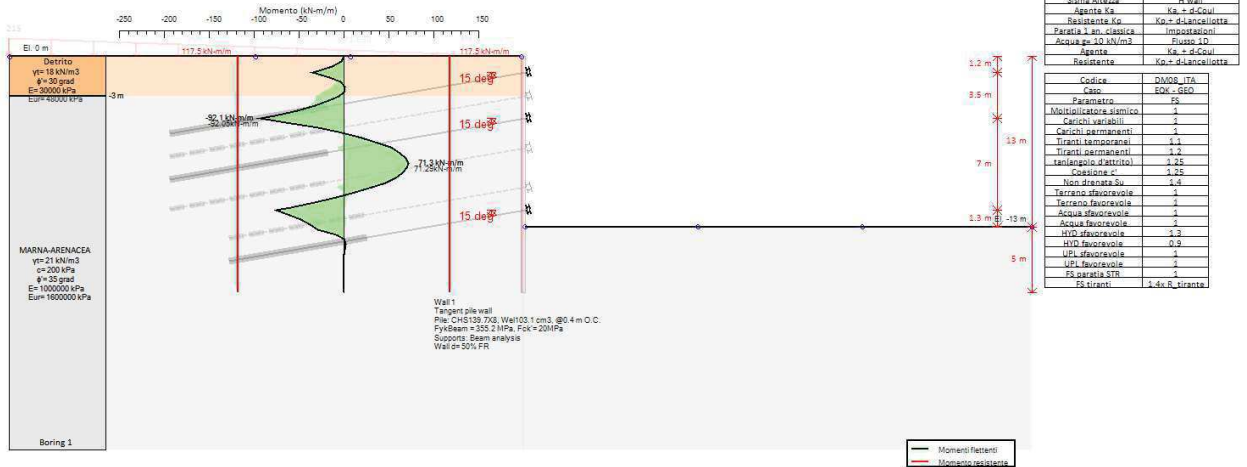
		Spostamento X paratia (cm)	Momento paratia (kN- m/m)	Taglio paratia (kN/m)	Verifica presso flessione (TSF)	Verifica taglio (TSF)	Max. reazione vincoli (kN)	Passiva/Vera (analisi NL)
SLU A2+M2+R1	0: DM18_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4.87	39.14	49.91	0.33	0.05	153	9.94
SLU EQK-GEO	0: DM18_ITA: EQK-GEO	10.0	92.05	90.48	0.78	0.09	438	9.49
SLU EQK-STR	0: DM18_ITA: EQK-STR	8.26	80.15	77.82	0.68	0.08	376	14.26



SLE - diagramma involuppo spostamenti

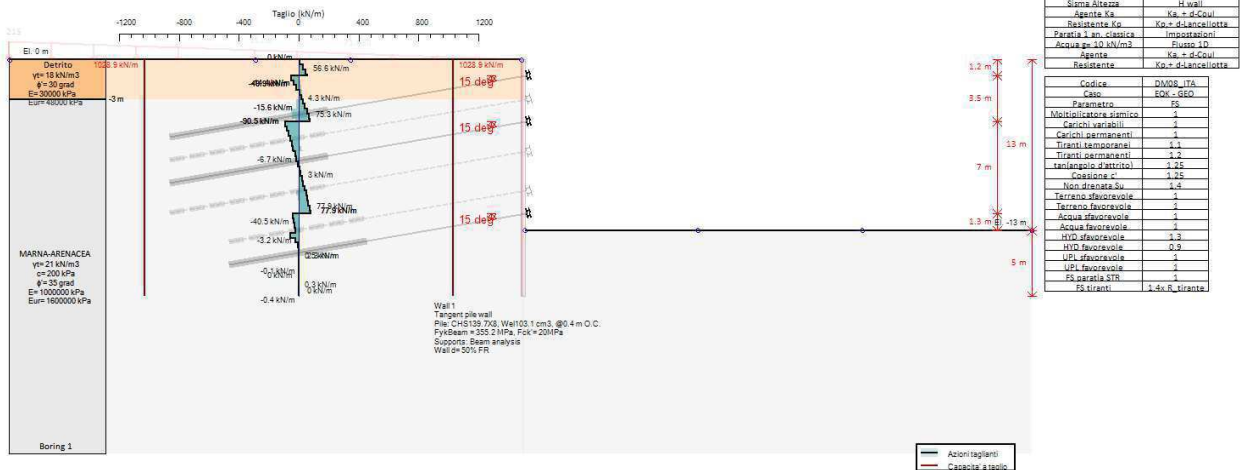
ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
 Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
 Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)
PROGETTO DEFINITIVO
INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO

EKQ - GEO



SLU EQK GEO, diagramma involuppo momento flettente

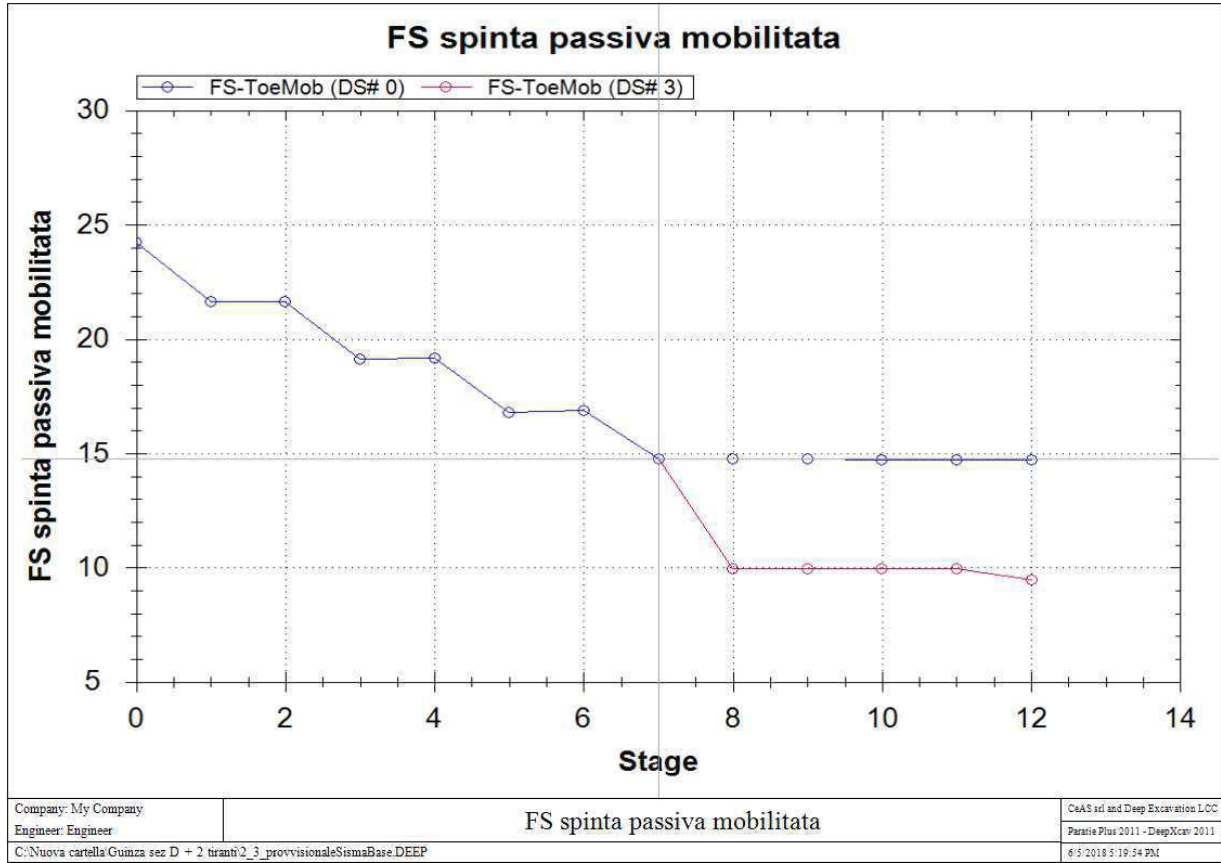
EKQ - GEO



SLU EQK GEO, diagramma involuppo taglio

PROGETTO DEFINITIVO

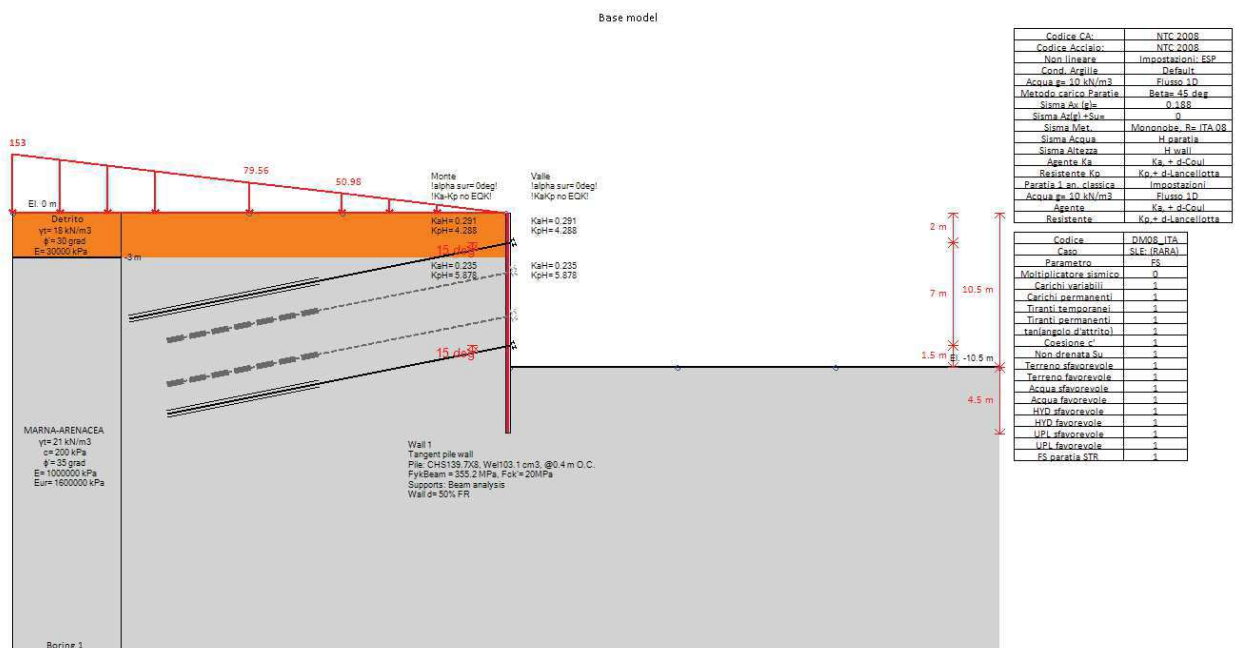
INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO



FS spinta passiva/vera

6.3.3 Sezione di calcolo E

Tale sezione di calcolo presenta il massimo sbalzo della paratia nella prima fase di scavo prima dell'installazione del primo ordine di ancoraggi esistenti; in questo è stata simulata l'installazione di 2 ordini di ancoraggi esistenti e 3 ordini di ancoraggi nuovi.



Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche della paratia verificata con i dati di input inseriti all'interno del software di calcolo.

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

DATI MATERIALI		Unità di misura [kN - m]			
	Tipologia				
Calcestruzzo	C20/25				
Acciaio tubolari	Fe510				
Acciaio profilati	Fe430				
Acciaio trefoli	Strands 270ksi				
DATI PARATIA					
Tipo	Berlinese				
Interasse	0.4				
D palo	0.2				
H scavo	10.5				
L paratia	15				
L infissione	4.5				
Tubolare	Φ139.7 sp.8				
DATI ANCORAGGI	ORDINE 1 (Nuovo)	ORDINE 2 (Esistente)	ORDINE 3 (Esistente)	ORDINE 4 (Nuovo)	
Profondità	-2	-4	-7	-9	
Angolo	15	15	15	15	
n. trefoli	4	4	4	4	
F iniziale	150	150	150	150	
Interasse	2.4	2.4	2.4	2.4	
L libera	10	10	10	10	
L fondazione	10	8	8	8	
DATI TRAVE DI RIPARTIZIONI					
Tipo	2 HEA 220	per gli ancoraggi esistenti (Fe430)			
Tipo	2 HEA 180	per gli ancoraggi nuovi (S275)			

Le analisi di dimensionamento sono state eseguite conformemente al D.M. 17 Gennaio 2018 (NTC 2018), con il metodo degli stati limite ultimi SLU (sicurezza nei confronti della rottura) e degli stati limite di esercizio SLE (deformazioni compatibili con la destinazione d'uso).

ANALISI			AZIONI - γ_F				PROPRIETÀ TERRENO - γ_M		
			PERMANENTI		VARIABILI		TAN ϕ'	c'	γ
			SFAVOREVOLI	FAVOREVOLI	SFAVOREVOLI	FAVOREVOLI			
1	SLE	Base model	1.0	1.0	1.0	0	1.0	1.0	1.0
2A	SLU A1+M1+R1	0: DM18_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	1.3	1.0	1.5	0	1.0	1.0	1.0

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

ANALISI			AZIONI - γ_F				PROPRIETÀ TERRENO - γ_M		
			PERMANENTI		VARIABILI		TAN ϕ'	c'	γ
			SFAVOREVOLI	FAVOREVOLI	SFAVOREVOLI	FAVOREVOLI			
2B	SLU A2+M2+R1	0: DM18_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	1.0	1.0	1.3	0	1.25	1.25	1.0

Le azioni indotte dal sisma, tipicamente dinamiche, sono state simulate attraverso un insieme di forze statiche equivalenti (metodo pseudo-statico).

Esse vengono implementate utilizzando le soluzioni ottenute fino alla configurazione definitiva statica negli scenari SLU, e considerando uno step di calcolo finale che simula l'attivazione dei carichi sismici.

6.3.4 Risultati delle analisi e verifiche

Si riporta nella tabella seguente un quadro di sintesi dei risultati ottenuti.

In particolare, da sinistra verso destra sono riportati l'approccio di calcolo esaminato, lo spostamento massimo registrato in seno alla paratia, i valori massimi delle sollecitazioni nelle paratie (momento flettente e taglio), i tassi di sfruttamento massimi (rapporto azioni di progetto-resistenze di progetto) e il rapporto tra la spinta passiva totale e la spinta passiva mobilitata.

Di seguito si riporta il dettaglio del significato delle colonne.

- Spostamento paratia: valore dello spostamento massimo in seno alla paratia.
- Momento paratia (kNm/m): momento massimo riscontrato sul singolo palo, distribuito su un metro di sviluppo.
- Taglio paratia (kN/m): taglio massimo riscontrato sul singolo palo, distribuito su un metro di sviluppo.
- Verifica presso-flessione (TSF): verifica paratia soggetta a presso-flessione; valore peggiore tra N costante ed eccentricità costante in termini di tasso di sfruttamento.
- Verifica taglio (TSF) paratia: tasso di sfruttamento della paratia soggetta a taglio.
- Max. reazione vincoli (kN): massimo carico assiale riscontrato sugli ancoraggi.
- Passiva/Vera (analisi NL): rappresenta il rapporto tra la spinta passiva e la spinta effettivamente mobilitata a valle.

E' possibile che la tabella riporti in alcune posizioni il simbolo N/A (Not Available). Tale sigla indica che la particolare verifica non è attiva per la combinazione di calcolo in esame.

Per illustrare in dettaglio la situazione, sono riportate nel seguito le seguenti rappresentazioni grafiche:

- diagrammi involuppo dei massimi valori delle deformazioni in seno alla paratia – valori in cm nelle combinazioni SLE;
- diagramma involuppo dei massimi valori del momento flettente sulla paratia - valori in kNm a metro lineare - per la combinazione in cui è massimo il valore del momento flettente sollecitante; viene riportato anche il grafico con il momento resistente di progetto (linee verticali rosse). La verifica a pressoflessione risulta soddisfatta, in quanto $M_{Ed} < M_{Rd}$.
- diagramma involuppo dei massimi valori della forza di taglio sulla paratia - valori in kN a metro lineare - per la combinazione in cui è massimo il valore del taglio sollecitante; viene riportato anche il grafico con il taglio resistente di progetto (linee verticali rosse). La verifica a taglio risulta soddisfatta, in quanto $V_{Ed} < V_{Rd}$.
- variazione in funzione della storia di carico del coefficiente di sicurezza globale della struttura FS, definito in termini di rapporto tra spinta passiva e spinta effettiva mobilitata nel tratto infisso. Risulta, nel pieno rispetto dei vincoli prefissati in precedenza:
 $FSSLE\ 1 = 17.56 > FSSLE,adm = 1.5$
 $FSSLU\ A2+M2+R1 = 11.85 > FSSLU\ A2+M2+R1,adm = 1.0$

Nell'analisi della sezione E effettuata, gli spostamenti massimi nelle varie combinazioni di calcolo risultano nell'ordine dei 13 cm; tali spostamenti si verificano nella prima fase di modellazione della paratia esistente, al primo sbancamento di circa 4.5m prima dell'installazione del primo ordine di ancoraggi. Tale entità di spostamento viene poi conservata durante tutti i successivi step di realizzazione dell'opera.

C'è da sottolineare che tali entità di spostamenti sono sicuramente un'anomalia in quanto sovrastimati rispetto la situazione reale dell'opera che allo stato attuale risulta stabile e senza deformazioni riscontrate.

Molto probabilmente i parametri geotecnici a disposizione ed utilizzati all'interno delle modellazioni numeriche (parametri ricavati dal certificato di colludo) risultano sostanzialmente sottostimati rispetto alla situazione reale.

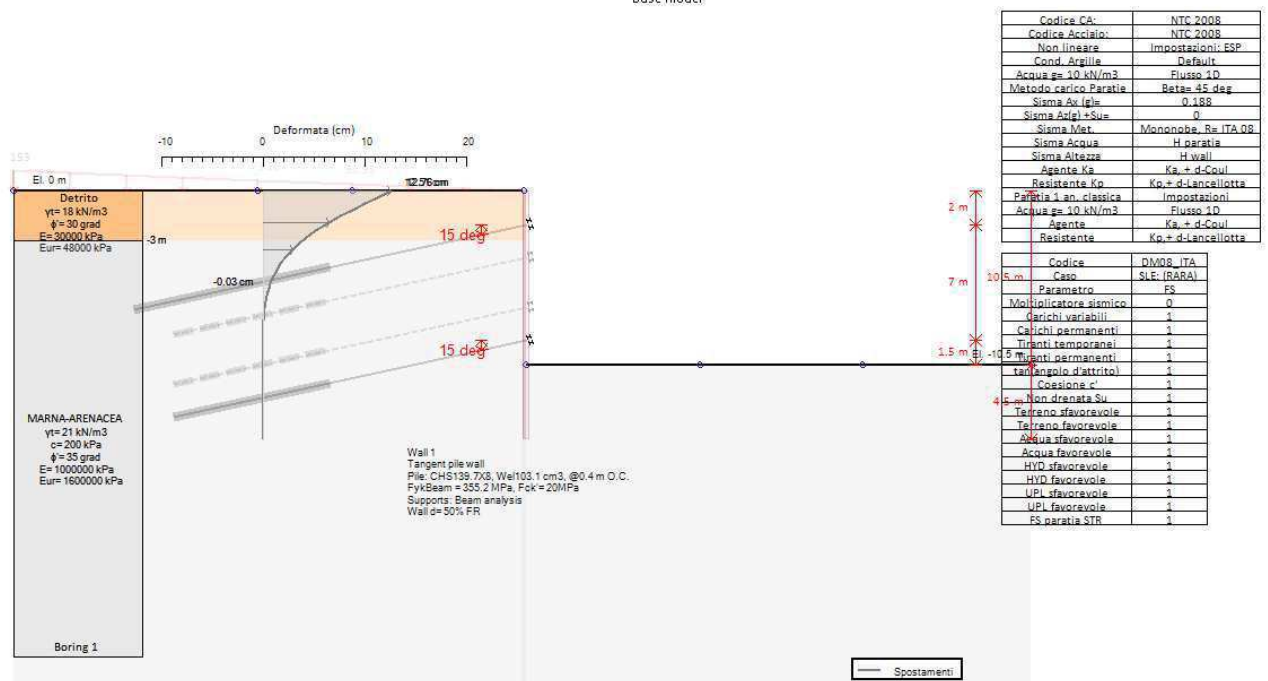
Date le premesse si è proceduto alla verifica sia dell'opera esistente allo stato attuale che dopo l'installazione degli ordini di ancoraggi aggiuntivi secondo quanto richiesto del DM 2018. Per quanto riguarda gli spostamenti ottenuti si è verificato che nelle varie fasi di modellazione non ci fossero sostanziali modifiche rispetto allo spostamento riscontrato nella prima fase di scavo.

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

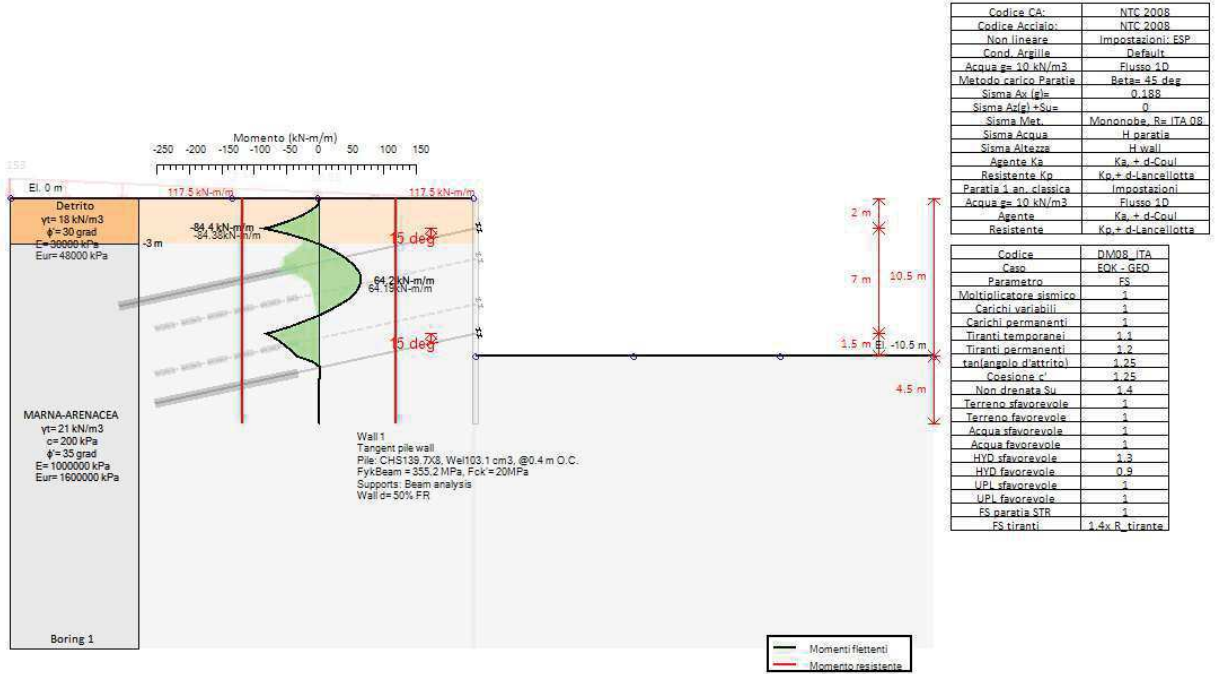
		Spostamento X paratia (cm)	Momento paratia (kN- m/m)	Taglio paratia (kN/m)	Verifica presso flessione (TSF)	Verifica taglio (TSF)	Max. reazione vincoli (kN)	Passiva/Vera (analisi NL)
SLE	Base model	12.76	62.85	74.96	0.54	0.07	160	17.56
SLU A1+M1+R1	0: DM18_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	12.76	62.85	74.96	0.54	0.07	201	17.56
SLU A2+M2+R1	0: DM18_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	12.76	62.85	74.96	0.54	0.07	160	11.85
SLU EQK-GEO	0: DM18_ITA: EQK-GEO	12.99	84.38	94.61	0.72	0.09	466	10.95
SLU EQK-STR	0: DM18_ITA: EQK-STR	12.76	76.74	91.15	0.65	0.08	405	16.92

Base model



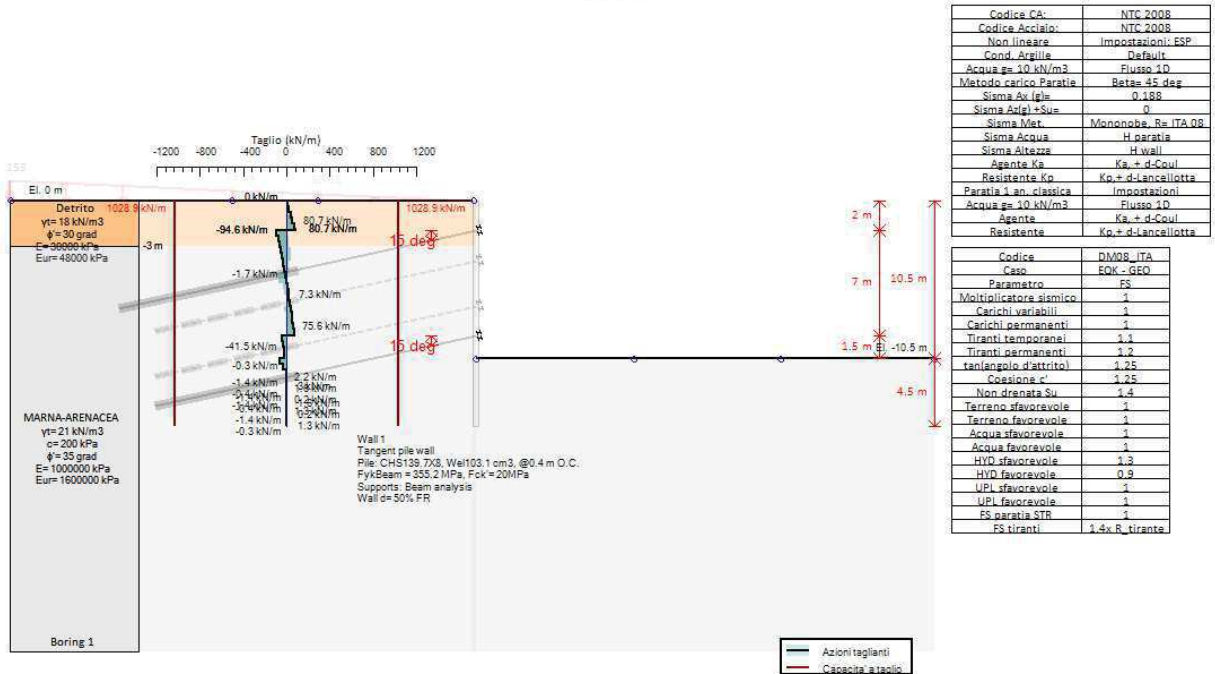
SLE - diagramma involuppo spostamenti

EQK - GEO

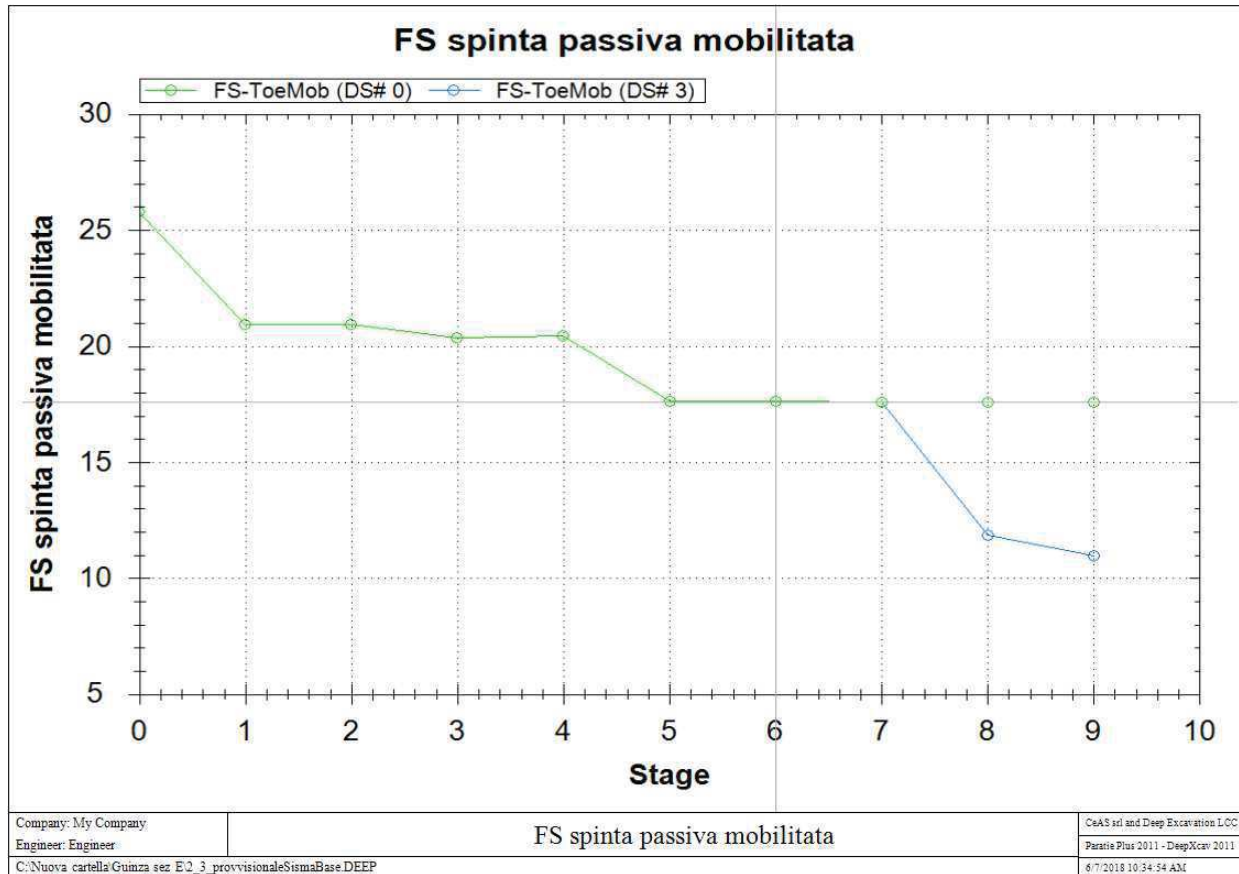


SLU EQK GEO, diagramma involuppo momento flettente

EQK - GEO



SLU EQK GEO, diagramma involuppo taglio



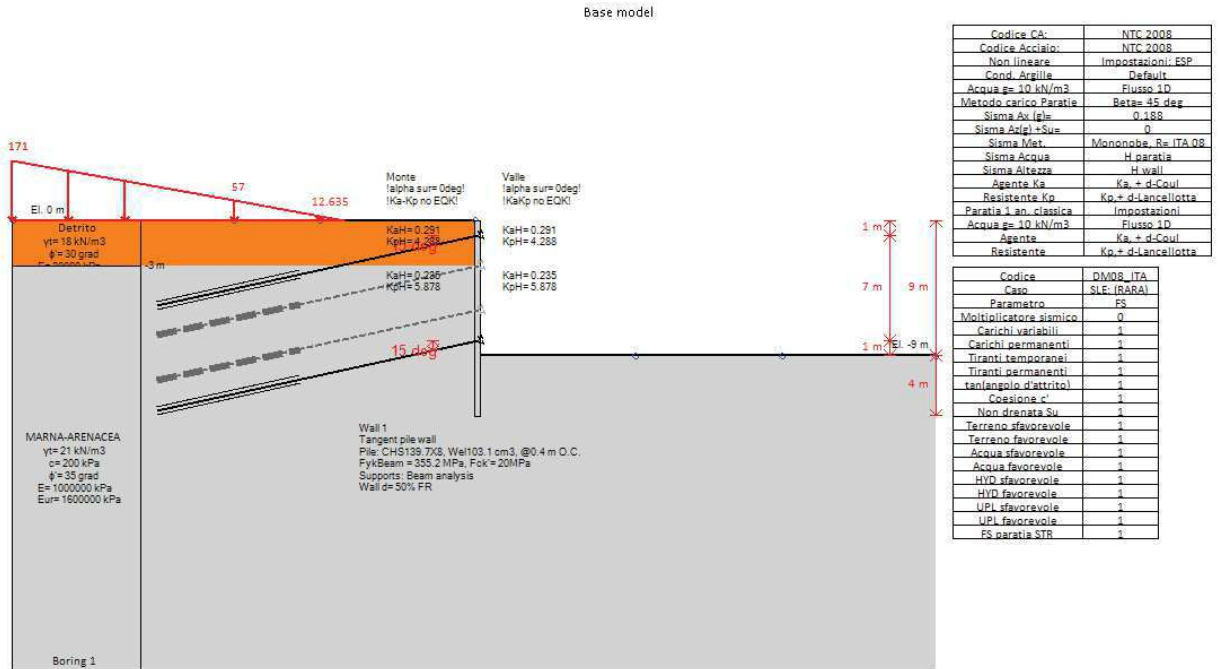
FS spinta passiva/vera

6.3.5 Sezione di calcolo B

Tale sezione di calcolo presenta la massima inclinazione del terrapieno tergo dopo un primo tratto pianeggiante; in questo tratto la paratia presenta allo stato attuale 2 ordini di ancoraggi; dopo la simulazione della condizione reale dell'opera, è stata simulata l'installazione di 2 ordini di ancoraggi aggiuntivi.

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO



Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche della paratia verificata con i dati di input inseriti all'interno del software di calcolo.

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

DATI MATERIALI		Unità di misura [kN - m]		
	Tipologia			
Calcestruzzo	C20/25			
Acciaio tubolari	Fe510			
Acciaio profilati	Fe430			
Acciaio trefoli	Strands 270ksi			
DATI PARATIA				
Tipo	Berlinese			
Interasse	0.4			
D palo	0.2			
H scavo	9			
L paratia	13			
L infissione	4			
Tubolare	Φ139.7 sp.8			
DATI ANCORAGGI	ORDINE 1 (Nuovo)	ORDINE 2 (Esistente)	ORDINE 3 (Esistente)	ORDINE 4 (Nuovo)
Profondità	-1	-3	-6	-8
Angolo	15	15	15	15
n. trefoli	4	4	4	4
F iniziale	150	150	150	150
Interasse	2.4	2.4	2.4	2.4
L libera	10	10	10	10
L fondazione	8	8	8	8
DATI TRAVE DI RIPARTIZIONI				
Tipo	2 HEA 220	per gli ancoraggi esistenti (Fe430)		
Tipo	2 HEA 180	per gli ancoraggi nuovi (S275)		

Le analisi di dimensionamento sono state eseguite conformemente al D.M. 17 Gennaio 2018 (NTC 2018), con il metodo degli stati limite ultimi SLU (sicurezza nei confronti della rottura) e degli stati limite di esercizio SLE (deformazioni compatibili con la destinazione d'uso).

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

ANALISI			AZIONI - γ_F				PROPRIETÀ TERRENO - γ_M		
			PERMANENTI		VARIABILI		TAN ϕ'	c'	γ
			SFAVOREVOLI	FAVOREVOLI	SFAVOREVOLI	FAVOREVOLI			
1	SLE	Base model	1.0	1.0	1.0	0	1.0	1.0	1.0
2A	SLU A1+M1+R1	0: DM18_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	1.3	1.0	1.5	0	1.0	1.0	1.0
2B	SLU A2+M2+R1	0: DM18_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	1.0	1.0	1.3	0	1.25	1.25	1.0

Le azioni indotte dal sisma, tipicamente dinamiche, sono state simulate attraverso un insieme di forze statiche equivalenti (metodo pseudo-statico).

Esse vengono implementate utilizzando le soluzioni ottenute fino alla configurazione definitiva statica negli scenari SLU, e considerando uno step di calcolo finale che simula l'attivazione dei carichi sismici.

6.3.6 Risultati delle analisi e verifiche

Si riporta nella tabella seguente un quadro di sintesi dei risultati ottenuti.

In particolare, da sinistra verso destra sono riportati l'approccio di calcolo esaminato, lo spostamento massimo registrato in seno alla paratia, i valori massimi delle sollecitazioni nelle paratie (momento flettente e taglio), i tassi di sfruttamento massimi (rapporto azioni di progetto-resistenze di progetto) e il rapporto tra la spinta passiva totale e la spinta passiva mobilitata.

Di seguito si riporta il dettaglio del significato delle colonne.

- Spostamento paratia: valore dello spostamento massimo in seno alla paratia.
- Momento paratia (kNm/m): momento massimo riscontrato sul singolo palo, distribuito su un metro di sviluppo.
- Taglio paratia (kN/m): taglio massimo riscontrato sul singolo palo, distribuito su un metro di sviluppo.
- Verifica presso-flessione (TSF): verifica paratia soggetta a presso-flessione; valore peggiore tra N costante ed eccentricità costante in termini di tasso di sfruttamento.
- Verifica taglio (TSF) paratia: tasso di sfruttamento della paratia soggetta a taglio.
- Max. reazione vincoli (kN): massimo carico assiale riscontrato sugli ancoraggi.
- Passiva/Vera (analisi NL): rappresenta il rapporto tra la spinta passiva e la spinta effettivamente mobilitata a valle.

E' possibile che la tabella riporti in alcune posizioni il simbolo N/A (Not Available). Tale sigla indica che la particolare verifica non è attiva per la combinazione di calcolo in esame.

Per illustrare in dettaglio la situazione, sono riportate nel seguito le seguenti rappresentazioni grafiche:

- diagrammi involuppo dei massimi valori delle deformazioni in seno alla paratia – valori in cm nelle combinazioni SLE;
- diagramma involuppo dei massimi valori del momento flettente sulla paratia - valori in kNm a metro lineare - per la combinazione in cui è massimo il valore del momento flettente sollecitante; viene riportato anche il grafico con il momento resistente di progetto (linee verticali rosse). La verifica a pressoflessione risulta soddisfatta, in quanto $M_{Ed} < M_{Rd}$.
- diagramma involuppo dei massimi valori della forza di taglio sulla paratia - valori in kN a metro lineare - per la combinazione in cui è massimo il valore del taglio sollecitante; viene riportato anche il grafico con il taglio resistente di progetto (linee verticali rosse). La verifica a taglio risulta soddisfatta, in quanto $V_{Ed} < V_{Rd}$.
- variazione in funzione della storia di carico del coefficiente di sicurezza globale della struttura FS, definito in termini di rapporto tra spinta passiva e spinta effettiva mobilitata nel tratto infisso. Risulta, nel pieno rispetto dei vincoli prefissati in precedenza:

$$FSSLE\ 1 = 15.00 > FSSLE,adm = 1.5$$

$$FSSLU\ A2+M2+R1 = 10.12 > FSSLU\ A2+M2+R1,adm = 1.0$$

Nell'analisi della sezione B effettuata, gli spostamenti massimi allo SLE ed agli SLU senza analisi sismica sono nell'ordine dei 4.5 cm e comunque derivati dal primo step di calcolo della paratia esistente (primo sbancamento di 3.5m di terreno prima dell'installazione del primo ordine di ancoraggi); tale spostamento nelle fasi successive tende a rimanere costante o a diminuire.

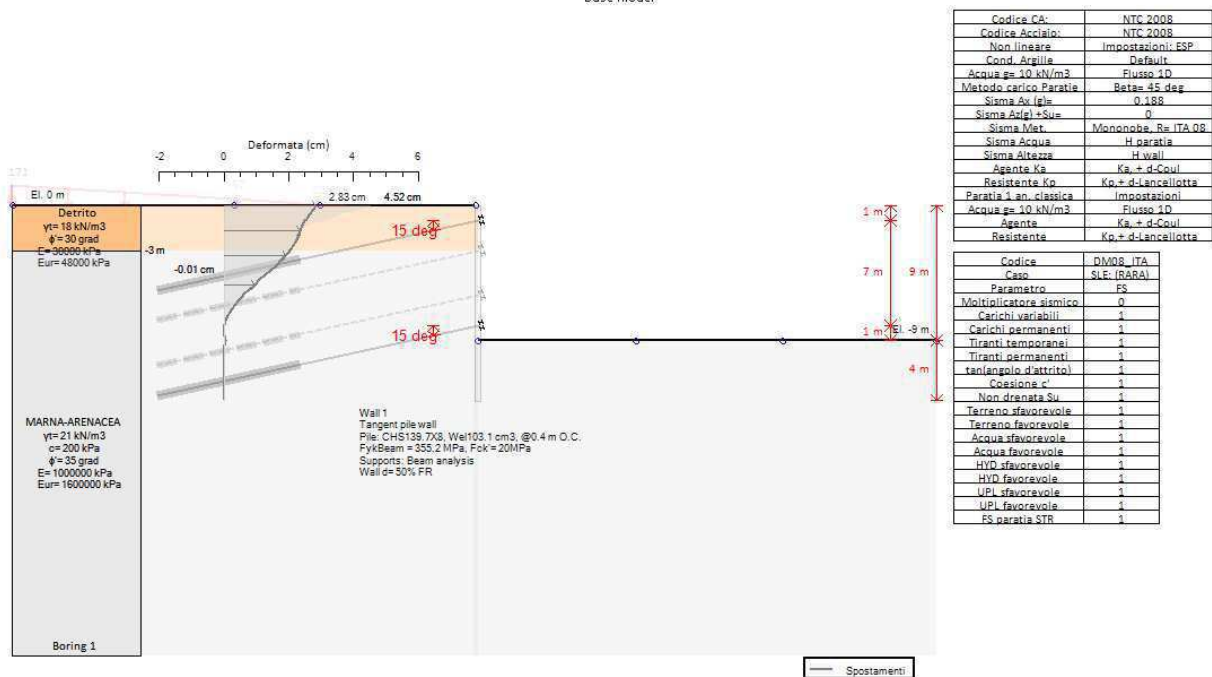
Nelle combinazioni che prevedono l'applicazione dell'azione sismica si riscontrano spostamenti massimi nell'ordine dei 14cm nel tratto centrale di paratia. Ciò avviene poiché nello step precedente a quello in cui viene applicata l'azione sismica, vengono, a vantaggio di sicurezza, disattivati gli ordini di ancoraggi esistenti al fine di affidare il carico solamente agli ancoraggi di nuova realizzazione; tale assunzione comporta che nel tratto centrale di parete non ci siano più vincoli tali da evitare un surplus di deformazione conseguente all'applicazione dell'accelerazione sismica. Per questi motivi si ritiene accettabile tale entità di spostamento in condizione sismica.

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

SLE	Base model	Spostamento X paratia (cm)	Momento paratia (kN-m/m)	Taglio paratia (kN/m)	Verifica presso flessione (TSF)	Verifica taglio (TSF)	Max. reazione vincoli (kN)	Passiva/Vera (analisi NL)
SLE	Base model	4.52	38.7	53.96	0.33	0.05	152	15.00
SLU A1+M1+R1	0: DM18_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	4.52	38.7	53.96	0.33	0.05	195	15.00
SLU A2+M2+R1	0: DM18_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4.52	38.7	53.96	0.33	0.05	152	10.12
SLU EQK-GEO	0: DM18_ITA: EQK-GEO	14.05	93.87	85.05	0.80	0.08	323	9.80
SLU EQK-STR	0: DM18_ITA: EQK-STR	11.72	78.94	71.58	0.67	0.07	296	15.00

Base model

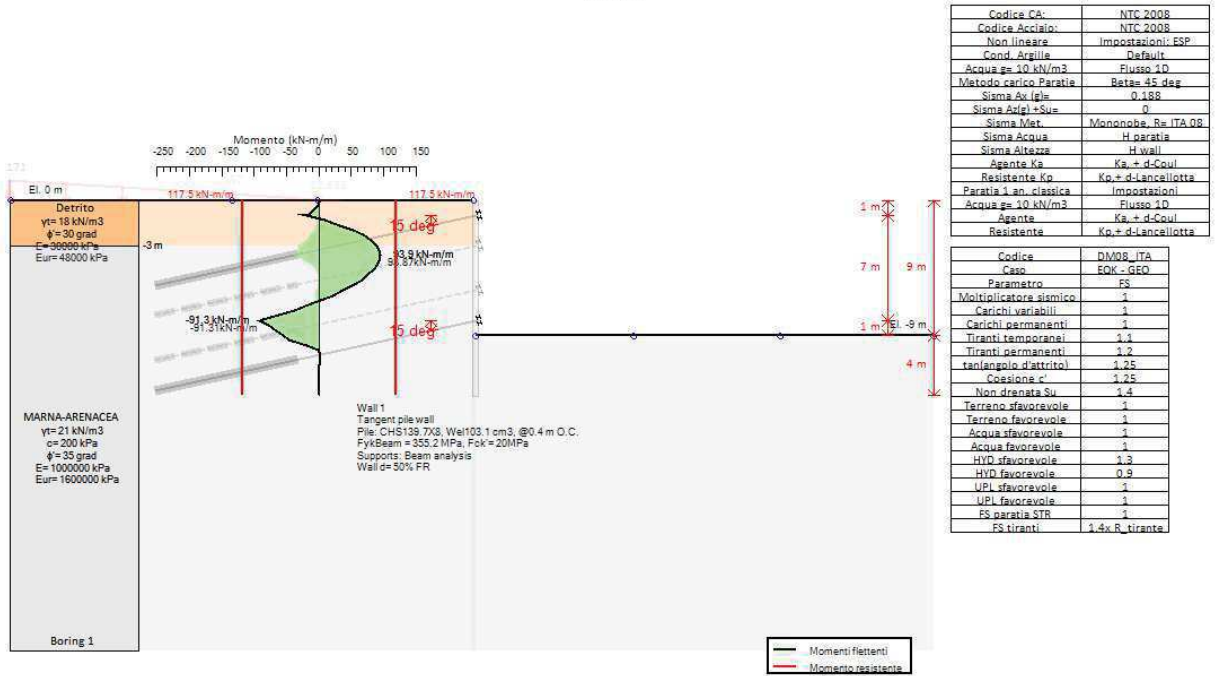


SLE - diagramma involucro spostamenti

PROGETTO DEFINITIVO

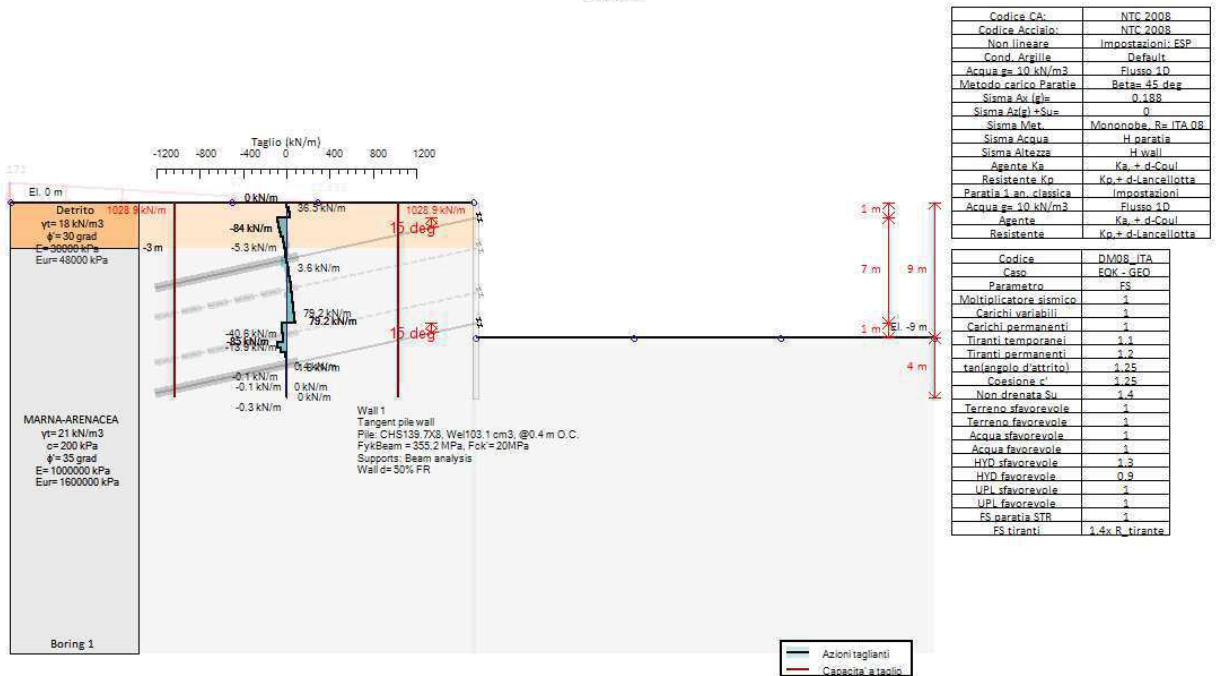
INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

EQK - GEO



SLU EQK GEO, diagramma involuppo momento flettente

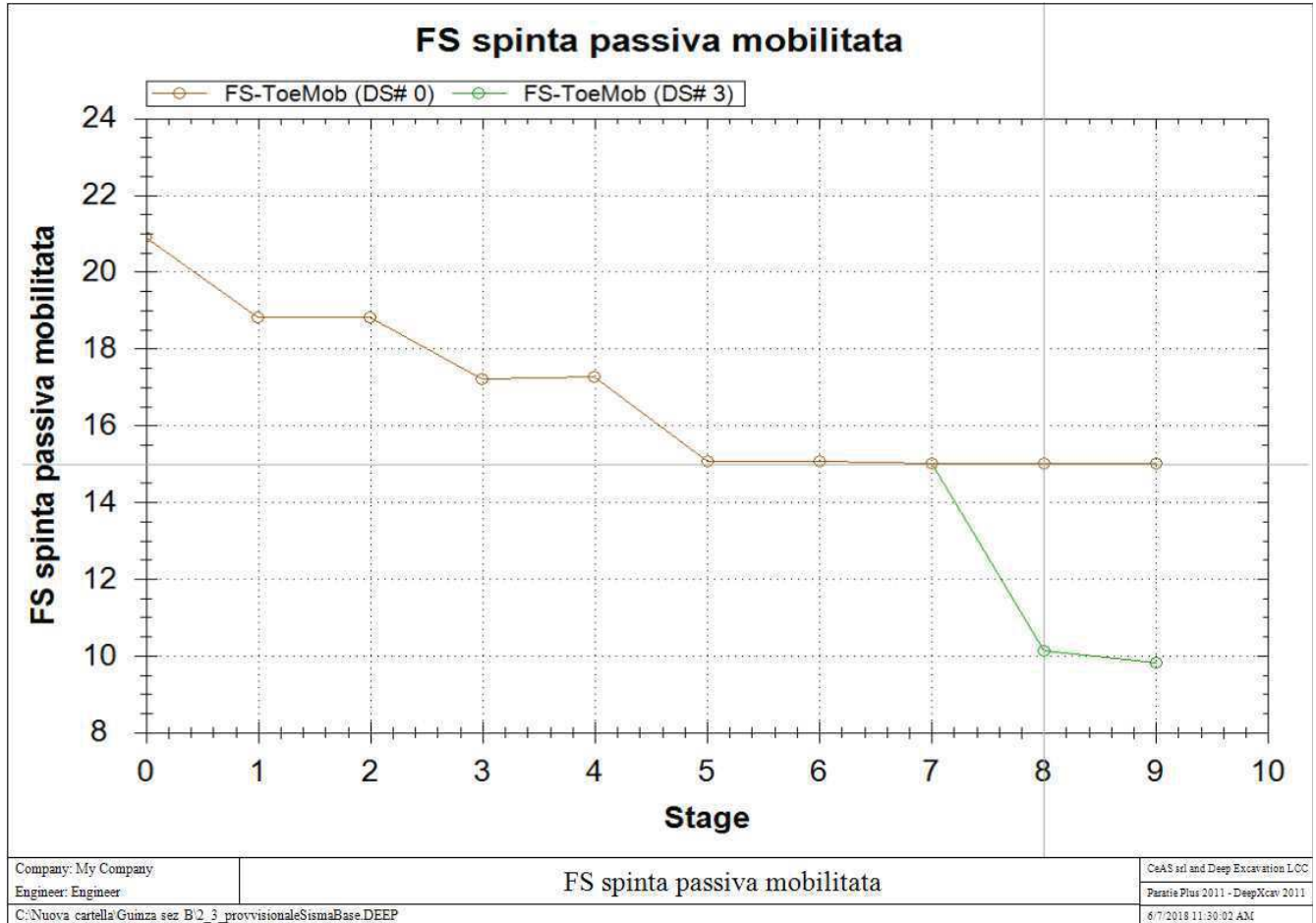
EQK - GEO



SLU EQK GEO, diagramma involuppo taglio

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO



FS spinta passiva/vera

7. VERIFICHE DI STABILITA' GLOBALE

Viene di seguito affrontata la verifica di stabilità globale del sistema pendio-opera.

La stratigrafia ed i parametri geotecnici utilizzati all'interno della modellazione sono analoghi a quelli adottati per le analisi per il dimensionamento strutturale e geotecnico dell'opera.

Si procede cautelativamente all'accertamento delle condizioni di stabilità riferendosi alla configurazione geometrica provvisoria dell'opera, prima dell'esecuzione del rilevato rinforzato di ritombamento dell'imbotto, che realizza l'assetto definitivo dell'intervento.

Le verifiche vengono condotte in ottemperanza al D.M. 17/01/2018 ("NTC2018") con il metodo degli stati limite ultimi SLU (sicurezza nei confronti della rottura).

Sono state condotte due differenti serie di analisi, statiche SLU e pseudostatiche SLV.

Per i criteri di implementazione delle azioni sismiche si rimanda al §7.1.

Si sono adottati i criteri di verifica dei fronti di scavo e delle opere in materiali sciolti, per i quali NTC2018 indica il medesimo approccio di verifica.

In particolare, la valutazione del grado di sicurezza è avvenuta con riferimento a quanto disposto nell'impianto normativo NTC 2018 al § 6.8.2 per le analisi statiche e al § 7.11.3.5 e § 7.11.4 per le verifiche sismiche.

La verifica SLU/SLV è soddisfatta se avviene il rispetto della condizione $E_d \leq R_d$, con E_d valore di progetto dell'azione o del suo effetto e R_d valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico.

Per le verifiche di sicurezza globali di fronti di scavo, in ottemperanza alle prescrizioni normative, è da impiegarsi la combinazione A2+M2+R2 per il caso statico SLU, M1+R2 per quello sismico SLV (in cui i coefficienti amplificativi delle azioni sono unitari).

Le analisi di stabilità sono state svolte nelle condizioni di lungo termine e con riferimento ai parametri drenati di resistenza al taglio (c' , ϕ'); come legame costitutivo viene adottato il criterio di rottura di Mohr-Coulomb in termini di tensioni efficaci.

Nelle analisi si è tenuto conto dei coefficienti parziali riportati nel seguito (§6.2.3.1.1 e 6.2.3.1.2 del NTC2018) operanti sulle azioni γ_F , sui parametri geotecnici γ_M e sulla resistenza globale del sistema opera-terreno (§6.8.2 di NTC2018).

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Carichi	Effetto	Coefficiente Parziale γ_F	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	1.0
	Sfavorevole		1.0
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2}	0.8
	Sfavorevole		1.3
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0.0
	Sfavorevole		1.3

Coefficienti parziali per le azioni γ_F

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente Parziale γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	γ_ϕ	1.0	1.25
Coesione efficace	c'_k	γ_c	1.0	1.25
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno γ_M

Coefficiente	R2	
	SLU	SLV
γ_R	1.1	1.2

Coefficienti parziali sul sistema geotecnico γ_R per le verifiche di stabilità globale

Le verifiche di stabilità sono state realizzate con i metodi all'equilibrio limite.

Il codice di calcolo utilizzato per effettuare le analisi è SLOPE/W, della suite di software geotecnici GEOSTUDIO.

Si osserva che il codice di calcolo impiegato opera, nella release utilizzata, la fattorizzazione automatica dei valori caratteristici delle azioni, delle caratteristiche di resistenza e della resistenza del sistema geotecnico.

Ciò sta a significare che, una volta amplificate le azioni e parzializzate le caratteristiche geotecniche dei terreni e della resistenza globale nei modi sopra precisati, si adotta un coefficiente di sicurezza minimo pari a $FS_{adm} = \gamma_R = 1.0$, in condizioni statiche e sismiche.

Il software è in grado di fornire una soluzione generale del problema bidimensionale di stabilità, ricavandone il coefficiente di sicurezza FS come il fattore di cui deve essere ridotta la

resistenza disponibile lungo la superficie di rottura per portare la massa potenzialmente instabile in uno stato di equilibrio limite.

La valutazione del coefficiente di sicurezza viene effettuata per tentativi, generando un gran numero di superfici di scivolamento con un algoritmo pseudo-casuale.

Nelle analisi di stabilità è stato utilizzato il metodo di Morgenstern e Price (1965), basato sul contemporaneo equilibrio delle forze e dei momenti e facente parte della famiglia dei cosiddetti metodi delle strisce.

Il calcolo viene effettuato in modo iterativo, calcolando i fattori di sicurezza rispetto all'equilibrio globale delle forze e dei momenti (F_f e F_m), fino ad ottenere una soddisfacente convergenza dei risultati, con la restituzione di un unico coefficiente di sicurezza FS .

Le ipotesi di calcolo e i fondamenti teorici del metodo sono diffusamente presenti in letteratura, alla quale si rimanda per un inquadramento metodologico di dettaglio.

Le ipotetiche superfici di rottura sono state fornite al programma tramite una griglia di centri di rotazione e delle condizioni di vincolo, consistenti in intervalli sulla superficie topografica che fissano le zone di immersione e di riaffioramento delle superfici di scorrimento plausibili per la geometria esaminata.

Il software sottopone a verifica tutta la famiglia di superfici cinematicamente compatibili con le condizioni a contorno imposte, fino ad individuare la superficie di minima resistenza.

I pali della paratia sono stati implementati nella verifica a mezzo di un elemento "pile", considerando il contributo offerto dalla resistenza al taglio fornita dall'elemento palo in assenza di apposita armatura trasversale resistente a taglio (cfr. §4.1.2.1.3.1 di NTC 2018).

A favore di sicurezza viene invece omesso il contributo stabilizzante offerto dai tiranti.

7.1 AZIONE SISMICA

Benchè dal punto di vista geometrico si sia fatto riferimento alla configurazione provvisoria dell'opera, in analogia a quanto ipotizzato nel dimensionamento strutturale e geotecnico dell'opera, è stato comunque applicato il carico sismico proprio dello stato limite di salvaguardia della vita SLV.

Le azioni indotte dal sisma, tipicamente dinamiche, sono state simulate attraverso un insieme di forze statiche equivalenti all'azione inerziale ("metodo pseudo-statico"). Tali forze sono proporzionali, per il tramite di due coefficienti sismici k_h e $k_v = \pm 0.5 \cdot k_h$, al peso della massa potenzialmente instabile delimitata dalla superficie di scorrimento.

Nelle verifiche condotte con i metodi delle strisce, ai quali appartiene il metodo Morgenstern e Price, la forza statica equivalente viene applicata al baricentro di ciascuna striscia.

Si riportano di seguito i valori delle principali grandezze sismiche per il sito di progetto specializzati per fronti di scavo e relativi al periodo di ritorno T_R associato allo stato limite di salvaguardia della vita SLV.

$$a_g = 0.306g \text{ allo SLV}$$

$$k_h = \beta_m S a_g/g = 0.103$$

$$k_v = \pm 0.5 k_h$$

con:

$$\beta_m = 0.28 \text{ (Tab. 7.11.II)}$$

$$S = S_S \times S_T = 1.2$$

dove:

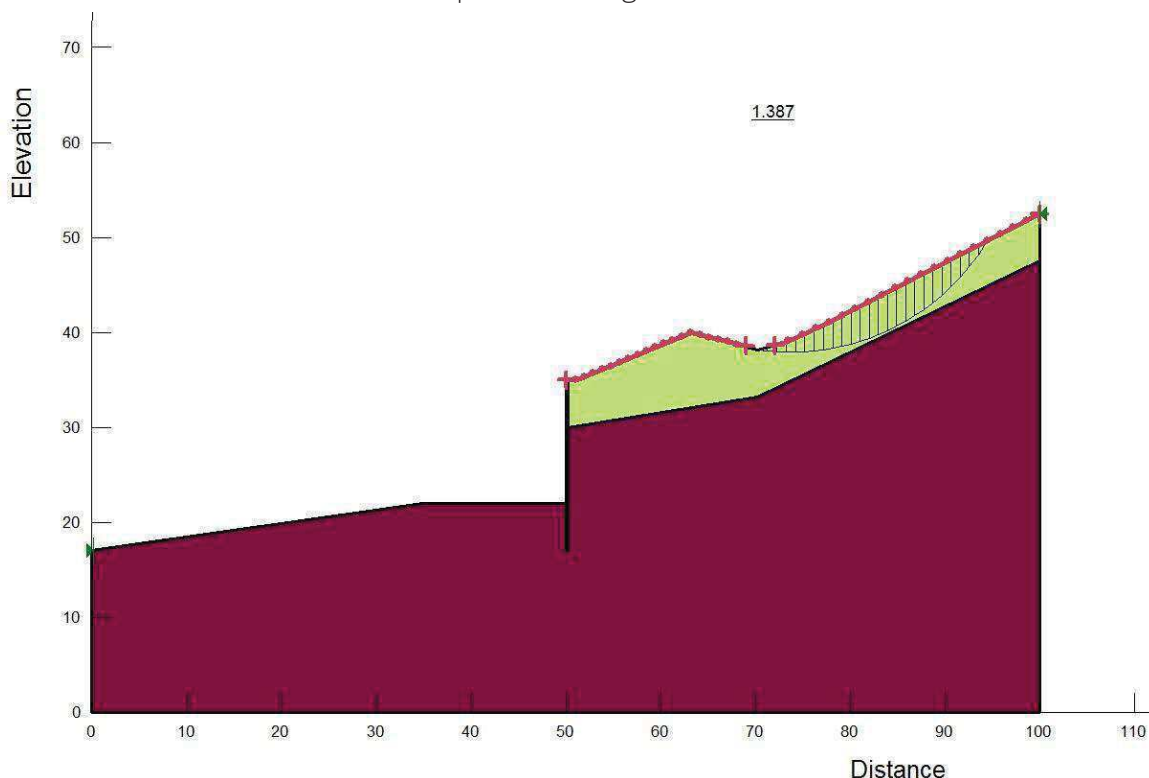
$S_S = 1.2$ coefficiente di amplificazione stratigrafica (Tab. 3.2.V)

$S_T = 1$ coefficiente di amplificazione topografica (Tab. 3.2.VI).

7.2 RISULTATI E VERIFICHE

Di seguito sono riportati i risultati nei casi stati e sismici

Per il caso statico si ha la situazione riportata di seguito.

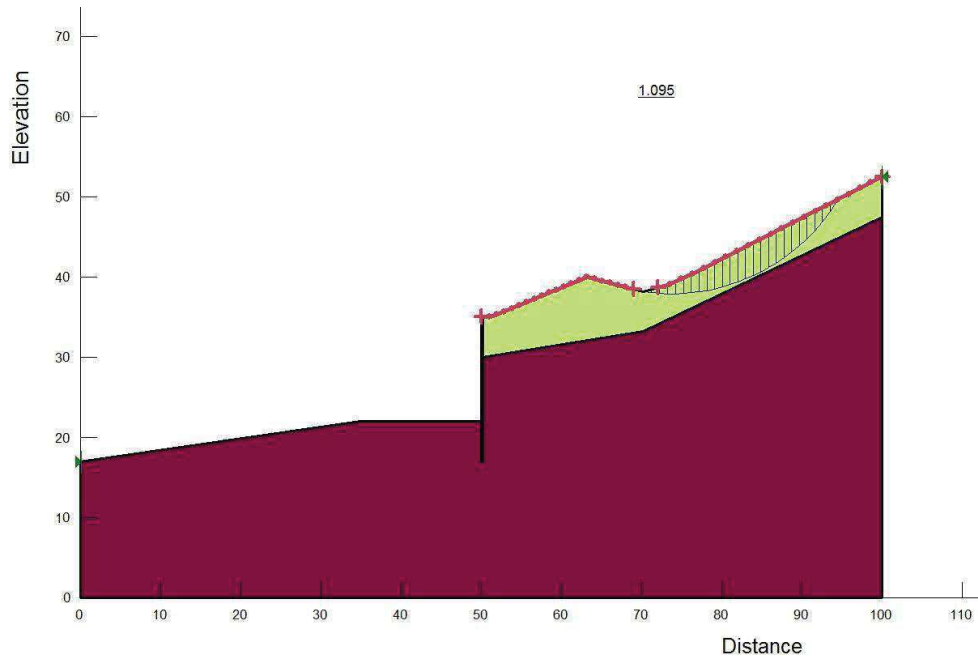


Si ottiene un coefficiente di sicurezza $FS = 1.387 > 1.0$ per cui la verifica è soddisfatta.

PROGETTO DEFINITIVO

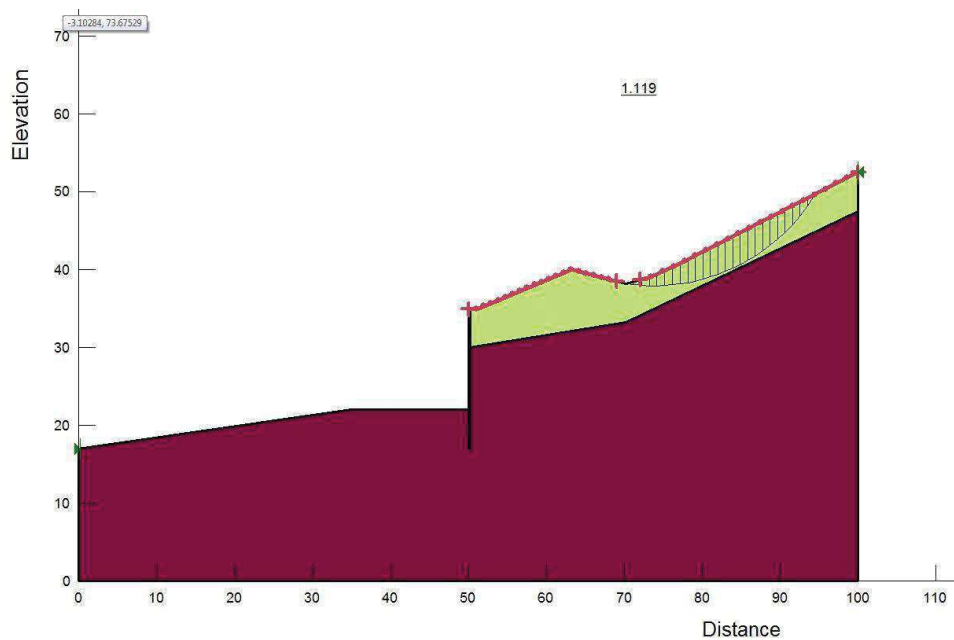
**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Per il caso sismico (sisma orizzontale + verticale verso il basso) si ha la situazione riportata di seguito.



Si ottiene un coefficiente di sicurezza $FS = 1.095 > 1.0$ per cui la verifica è soddisfatta:

Per il caso sismico (sisma orizzontale + verticale verso l'alto) si ha la situazione riportata di seguito.



PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO

Si ottiene un coefficiente di sicurezza $FS= 1.119 > 1.0$ per cui la verifica è soddisfatta.

A sintesi dei risultati ottenuti, si osserva che nella totalità dei casi il coefficiente di sicurezza minimo risulta superiore agli standard di sicurezza imposti dalla normativa di riferimento ($FS_{min,adm}=R_d/E_d=1.0$) e che, perciò, è assicurata la stabilità geotecnica delle opere, tanto in condizioni statiche che sismiche. A movimenti di insieme più estesi e generalizzati a più ampie zone del versante, che fanno riferimento a potenziali superfici di rottura più profonde, o, comunque, a superfici di scivolamento diverse da quelle graficate nelle figure di output, competono fattori di sicurezza più elevati.

8. ALLEGATI DI CALCOLO

8.1 OUTPUT PARATIE PLUS

SEZIONE D

Paratie Plus 2012

Ce.A.S. , Centro di Analisi Strutturale, viale Giustiniano 10, 20129
Milano. www.ceas.it. DeepExcavation LLC, Astoria, New
York. www.deepexcavation.com. UN PROGRAMMA NONLINEARE AD
ELEMENTI FINITI PER L'ANALISI DI STRUTTURE DI SOSTEGNO
FLESSIBILI

Progetto: Imbocco Umbria

Società:
Preparato
Numero
Ora: 6/5/2018 5:59:17 PM

My
dall'Ing.
File: Imbocco

Company
Engineer
Galleria

File: C:\Nuova cartella\Guinza sez D + 2 tiranti\2_3_provisionaleSismaBase.DEEP



ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO - RELAZIONE DI CALCOLO

DATI PARATIE

Sezioni paratia0: Wall 1

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

concrete	f'c=fck=res	cilindrica	caratteristica	cls
Rebar	fy=fyk=res	caratteristica	acciaio	armature
Econc=modulo		elastico		cls
Concrete	tension	fct=fctk=resistenza	caratteristica	a trazione cls
Steel	members	fy=fyk=res	caratteristica	acciaio
Esteel=modulo		elastico		acciaio
DATI TABELLATI (si omette la spiegazione dei parametri già descritti in precedenza)				
1)	Diaphragm	wall=sezione	rettangolare	in CA
N/A= il valore non è disponibile in quanto non correlato al tipo di sezione in uso				
Fy=fyk				
F'c=fck				
D=altezza				paratia
B=base				paratia
tf=spessore				
2)Steel		sheet		pile=palancolata
DES=tipo		di		palancolata
Shape=forma				
W=peso	per	unità	di	lunghezza
A=area				
h=altezza				
t=spessore		lamiera		orizzontale
b=base	singolo	elemento	a Z	o U
s=spessore		lati		obliqui
Ixx=inerzia	asse principale	palancolata	(per unità di	lunghezza)
Sxx=modulo	di resistenza	asse principale	palancolata	(per unità di lunghezza)
3)Secant pile wall (pali allineati e sovrapposti), Tangent pile wall=pali allineati (Berlinesi, micropali), soldier pile (pali in acciaio con collegamento in cls), soildier pile and timber lagging (pali in acciaio con colleghamento con elementi in legno)				
W=peso	per	unità	di	lunghezza
A=area				
D=diametro				
tw o tp=spessore	dell'anima	(sezione a l)	o del tubo	(sezione circolare)
bf=larghezza		della		sezione
tf=spessore				dell'ala
k=altezza	flangia	+	altezza	raccordo
Ixx=inerzia	rispetto	asse orizzontale	(per unità di	lunghezza)
Sxx=modulo	di resistenza	rispetto	asse orizzontale	(per unità di lunghezza)
rx=raggio	giratore	d'inerzia	lungo	x
Iyy=inerzia	rispetto	asse verticale	(per unità di	lunghezza)
Syy=modulo	di resistenza	rispetto	asse verticale	(per unità di lunghezza)
ry=raggio	giratore	d'inerzia	lungo	y
Cw=costante		di		ingobbamento
fy=fyk				

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

DATI SEZIONI TIRANTI

Name	Fy	Fc'	Dfix	Number	Dinside	Afree	Efre	PaSTR	PuSTR	Pre sGr	FS geo	User Gcap	Pa GEO	Pu GEO	WireModel
	(MPa)	(MPa)	(cm)	Strands	(cm)	(cm ²)	(MPa)	(kN)	(kN)	(kPa)			(kN)	(kN)	Si'/No
4-Strands	186.21	240.8	15.001	4	0	6.16	200	996.8	996.8	N/A	1.4	False	N/A	N/A	Si'

Progetto: Imbocco Umbria
Risultati per l'Approccio di Progetto 0: Base model

DATI TERRENO

Name	g tot	g dry	Frict	C'	Su	FRp	FRcv	Eloa	Eur	kAp	kPp	kAcv	kPcv	Vary	Sp ring	Color
	(kN/m ³)	(kN/m ³)	(deg)	(kPa)	(kPa)	(deg)	(deg)	(kPa)	(kPa)	NL	NL	NL	NL		Model	
Detrito	18	18	30	0	N/A	N/A	N/A	3000	4800	0.33	3	N/A	N/A	Tr ue	Lin ear	
MARNA-ARENA-CEA	21	21	35	200	N/A	N/A	N/A	1000	1600	0.27	3.69	N/A	N/A	Tr ue	Lin ear	

Name	Poison	Min Ka	Min sh	ko.NC	nOCR	aH.E XP	aV.EX P	qSki n	qNa ils	kS.nai ls	PL
	v	(clays)	(clays)	-	-	(0 to 1)	(0 to 1)	(kPa)	(kPa)	(kN/m ³)	(MPa)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Detrito	0.3	-	-	0.5	0.5	-	-	150	33.1	3143.04	-
MARNA-ARENACEA	0.4	-	-	0.42	0.5	-	-	180	466.9	3143.045	-

gtot=peso specifico /totale terreno
 gdry=peso secco del terreno
 Frict=angolo di attrito di calcolo
 C'=coesione efficace
 Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate
 Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)
 Evc=modulo a compressioen vergine molla equivalente terreno
 Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno
 Kap= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco
 Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco
 Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)
 LIN= Lineare-Elastico-Perfettamento plastico
 EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo
 SIMC= Modo semplificato per argille

STRATIGRAFIA TERRENI

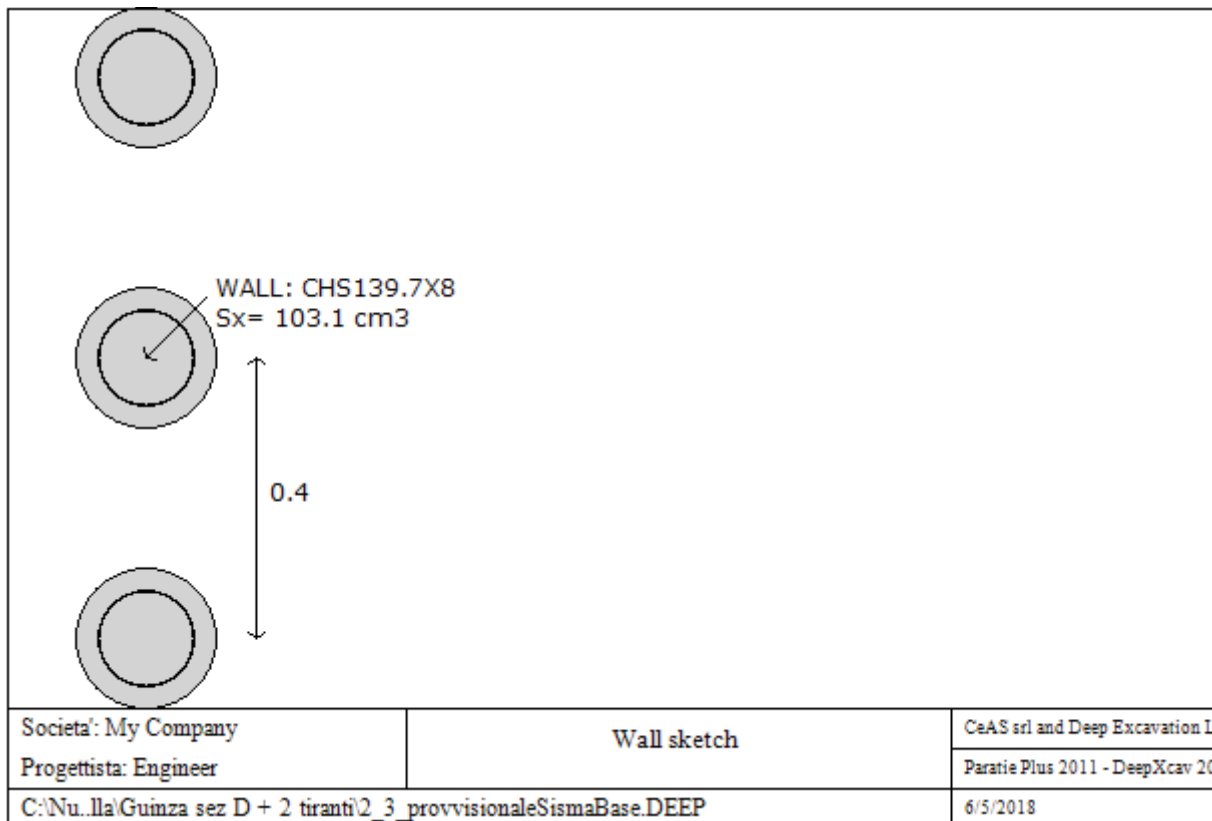
Top Elev= quota superiore strato
 Soil type=nome del terreno
 OCR=rapporto di sovraconsolidazione
 K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
0	Detrito	1	0.5
-3	MARNA-ARENACEA	1	0.43

DATI PARATIE

Sezioni paratia0: Wall 1



Sezioni paratia0: Wall 1

Tipo paratia: Pali tangenti

Quota sommita' paratia: 0 m Quota piede paratia: -18 m

Dimensione fuori piano paratia: 0.4 Spessore paratia = 0.2

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 Swater= 0.4

fy profilati in acciaio = 355.2 Eacciaio = 206000.2

Attrito paratia: % attrito terreno = 50%

Le capacita' paratie in acciaio sono calcolate con NTC 2018

Le capacita' paratie in calcestruzzo sono calcolate con NTC 2018

Nota: con la capacita' ultima si dovrebbe adottare un fattore di sicurezza strutturale.

Proprieta' paratie di pali tangenti

Tabella: proprieta' pali collegati

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Name	Section	W	A	D	t w or tP	bf	tf	k	lx	W el.x	r X	ly	W el.y	r Y	r T	r w	C	fy
		(kN /m)	(c m ²)	(c m)	(c m)	(c m)	(c m)	(c m)	(c m ⁴)	(c m ³)	(c m)	(c m ⁴)	(c m ³)	(c m)	(c m)	(c m ⁶)		(M Pa)
CHS33 .7x3	CHS13 9.7X8	0.2	33 .1	1 4	0 .8	13 .97	0 .8	0 .8	72 0	10 3.1	4. 66	72 0	10 3.1	4. 66	4. 66	4. 1		35 5.2

DATI GENERALI PARATIA

Hor wall spacing=interasse tra pannelli

passive width below exc=larghezza di riferimento per calcolo zona passiva per analisi classica

concrete f'c=fck=res cilindrica caratteristica cls

Rebar fy=fyk=res caratteristica acciaio armature

Econc=modulo elastico cls

Concrete tension fct=fctk=resistenza caratteristica a trazione cls

Steel members fy=fyk=res caratteristica acciaio

Esteel=modulo elastico acciaio

DATI TABELLATI (si omette la spiegazione dei parametri già descritti in precedenza)

1) Diaphragm wall=sezione rettangolare in CA

N/A= il valore non è disponibile in quanto non correlato al tipo di sezione in uso

Fy=fyk

F'c=fck

D=altezza paratia

B=base paratia

tf=spessore

2)Steel sheet pile=palancolata

DES=tipo di palancolata

Shape=forma

W=peso per unità di lunghezza

A=area

h=altezza

t=spessore lamiera orizzontale

b=base singolo elemento a Z o U

s=spessore lati obliqui

Ixx=inerzia asse principale palancolata (per unità di lunghezza)

Sxx=modulo di resistenza asse principale palancolata (per unità di lunghezza)

3)Secant pile wall (pali allineati e sovrapposti), Tangent pile wall=pali allineati (Berlinesi, micropali), soldier pile (pali in acciaio con collegamento in cls), soldier pile and timber lagging (pali in acciaio con collegamento con elementi in legno)

W=peso per unità di lunghezza

A=area

D=diametro

tw o tp=spessore dell'anima (sezione a l) o del tubo (sezione circolare)

bf=larghezza della sezione

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

tf=spessore dell'ala
 k=altezza flangia + altezza raccordo
 Ixx=inerzia rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)
 Sxx=modulo di resistenza rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)
 rx=raggio giratore d'inerzia lungo x
 Iyy=inerzia rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)
 Syy=modulo di resistenza rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)
 ry=raggio giratore d'inerzia lungo y
 Cw=costante di ingobbamento
 fy=fyk

DATI SEZIONI TIRANTI

Name	Fy	Fc'	Dfix	Number	Dinside	Afree	Efre	PaSTR	PuSTR	Pre sGr	FS geo	User Gcap	Pa GEO	Pu GEO	WireModel
	(MPa)	(MPa)	(cm)	Strands	(cm)	(cm ²)	(MPa)	(kN)	(kN)	(kPa)			(kN)	(kN)	Si'/No
4-Strands	186.21	24.8	15.001	4	0	6.16	200	99.68	99.68	N/A	1.4	False	N/A	N/A	Si'

DATI VINCOLI, TIRANTI, PUNTONI, ECC

Vincolo 0: Tipo = Tirante
 X = 0.2 m, Z = -3 m, S = 2.4 m
 Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %
 Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User strain add.	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

2	Si'	150	-	-	-
3	Si'	-	-	-	-
4	Si'	-	-	-	-
5	Si'	-	-	-	-
6	Si'	-	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	Si'	-	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-
10	Si'	-	-	-	-
11	No	-	-	-	-
12	No	-	-	-	-

Vincolo 1: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -7 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	Si'	150	-	-	-
5	Si'	-	-	-	-
6	Si'	-	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	Si'	-	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-
10	Si'	-	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

11	No	-	-	-	-
12	No	-	-	-	-

Vincolo 2: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -10 m, S = 2.4 m

Lfree = 8 m, Lfix = 7 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	Si'	150	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	Si'	-	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-
10	Si'	-	-	-	-
11	No	-	-	-	-
12	No	-	-	-	-

Vincolo 3: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -1.2 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
----------	--------	-----------	----------------	---------------------	--------------

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	No	-	-	-	-
7	No	-	-	-	-
8	Si'	150	-	-	-
9	Si'	150	-	-	-
10	Si'	150	-	-	-
11	Si'	150	-	-	-
12	Si'	-	-	-	-

Vincolo 4: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -4.7 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	No	-	-	-	-
7	No	-	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Raker=Sbadacchio

LEGENDA

Dati

Z=quota

S=interasse

Lfree=lunghezza

Lfix=lunghezza

Rfix=%

Stage

Active=stato

Post stress=

Walls=

Nel caso di solette indica il punto di partenza e cioè la paratia di sinistra

PER

in

direzione

tratto

tratto

sfruttamento

tratto

No=numero

step

di

tirante

(YES=attivo)

precarico tirante (carico moltiplicato per interasse)

indica il nome della paratia alla quale il vincolo è applicato

TIRANTI

generali

vincolo

orizzontale

elastico

rigido

rigido

scavo

APPROCCI DI PROGETTO E FATTORI DI COMBINAZIONE

Moltiplicatori e fattori di riduzione utilizzati per ogni Approccio di Progetto

Stage	Design Code	Description	F _{tan}	F _c	F _{Su}	F _Q	F _{load}	F _{load}	F _{sup}	F _{sup}	F _{Earth}	F _{Earth}	F _{GWT}	F _{GWT}	F _{HYD}	F _{HYD}	F _{UPL}	F _{UPL}
	Name		(fr)	(c)	(Su)	(Q)	(load)	(load)	(sup)	(sup)	(Ds tab)	(st ab)	(Ds tab)	(st ab)	(Ds tab)	(st ab)	(Ds tab)	(st ab)
0	DM18_JTA	SLE (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	DM18_JTA	SLE (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	DM18_JTA	SLE (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	DM18_JTA	SLE (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	DM18_JTA	SLE (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	DM18_JTA	SLE (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	DM18_JTA	SLE (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	DM18_JTA	SLE (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	DM18_JTA	SLE (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	DM18_JTA	SLE (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	DM18_JTA	SLE (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	DM18_JTA	SLE (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	DM18_JTA	SLE (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Legenda

Stage:		Fase		di		scavo
Design Code:	Normativa	in	accordo	alla	quale	vengono eseguite le verifiche
Ftan fr:	moltiplicatore	della	tangente	dell'angolo	di	attrito
F C':	moltiplicatore	della	coesione	non		efficace
F Su':	moltiplicatore	coesione				drenata
F EQ:	moltiplicatore			azione		sismica
F perm load:	moltiplicatore			carichi		permanenti
F temp load:	moltiplicatore			carichi		accidentali/variabili
F perm supp:	fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come permanenti					
F temp supp:	fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come temporanei					
F earth Dstab:	moltiplicatore	della	spinta	attiva,	caso	sfavorevole
F earth stab:	moltiplicatore	della	spinta	attiva,	caso	favorevole
F GWT Dstab (ground water):	moltiplicatore	della	spinta	idrostatica,	caso	sfavorevole
F GWT stab (ground water):	moltiplicatore	della	spinta	idrostatica,	caso	favorevole
F HYD Dstab:	moltiplicatore	della	spinta	idrodinamica,	caso	sfavorevole
F HYD stab:	moltiplicatore	della	spinta	idrodinamica,	caso	favorevole
F UPL Dstab:	moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso sfavorevole					
F UPL stab:	moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso favorevole					

CARICHI DI SUPERFICIE

Di seguito si riportano i carichi di superficie. Il carico di superficie rappresenta un carico di pressione parziale o lungo quanto le superfici di monte/valle uniforme o trapezoidale.

Sovraccarico 0: $X1 = -25, X2 = 0$

Sovraccarico permanente

Stage No	Active	X1	Z1	qX1	qZ1	X2	Z2	qX2	qZ2
	Si'/No	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)
0	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
1	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
2	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
3	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
4	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

5	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
6	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
7	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
8	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
9	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
10	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
11	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
12	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0

LEGENDA

Stage		No=fase			di		scavo
Active=stato				carico			(Yes=attivo)

X1=coordinata		X		primo		estremo	carico
Z1=coordinata		Z		primo		estremo	carico
qX1=valore	carico		in	direz	orizzontale	primo	estremo
qZ1=valore	carico		in	direz	verticale	primo	estremo

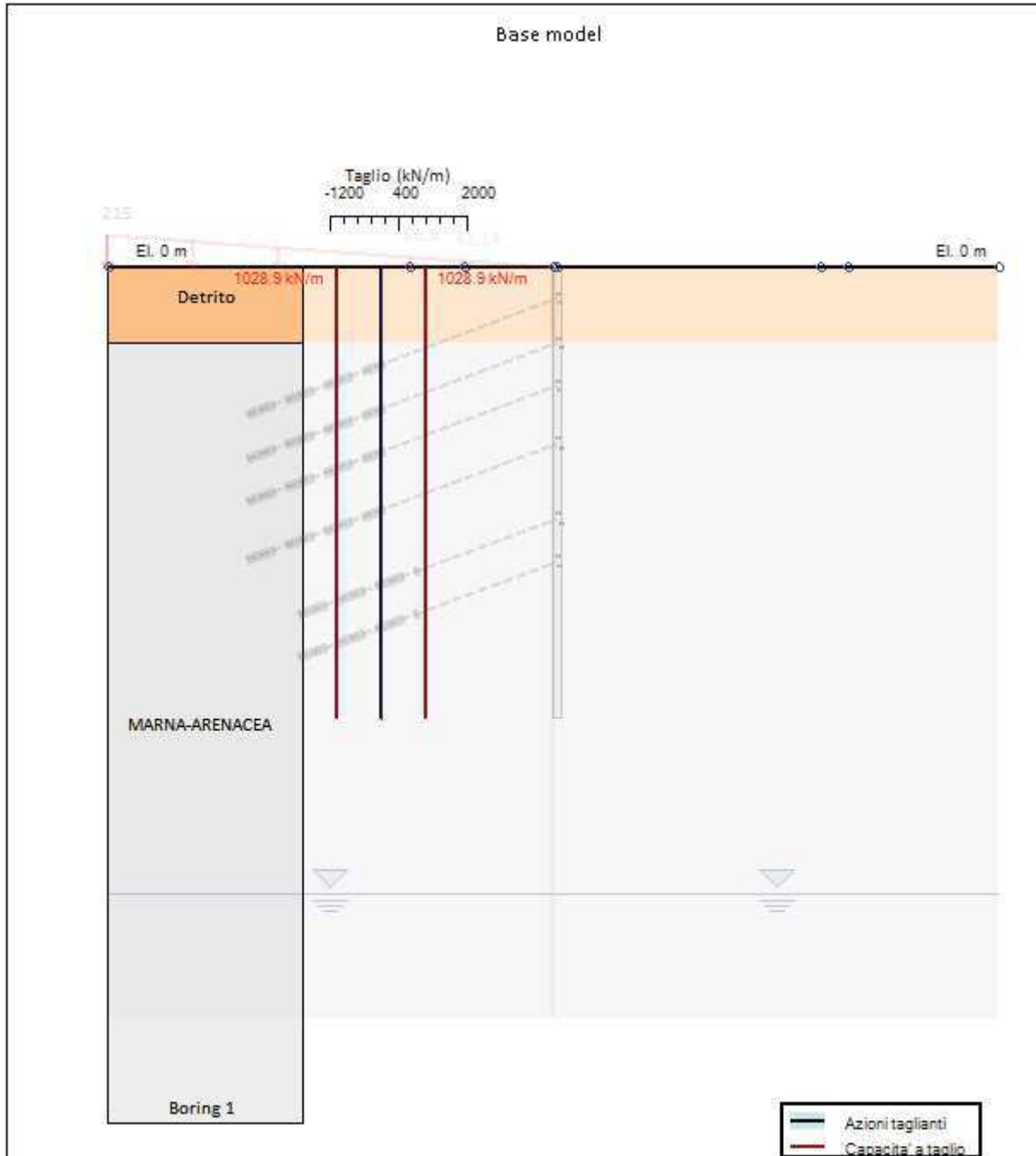
X2=coordinata		X		secondo		estremo	carico
Z2=coordinata		Z		secondo		estremo	carico
qX2=valore	carico		in	direz	orizzontale	secondo	estremo
qZ2=valore	carico		in	direz	verticale	secondo	estremo

GRAFICI FASI DI SCAVO

Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO



DM08_ITA, Case: SLE: (RARA)
 Soil 'M': FS(tanFR)= 1, FS c'= 1, FS Su= 1
 gStab= 1, gDstab= 1, FSres= 1, FSdriveE= 1
 Actions 'A': Temp= 1, Perm= 1, EQ= 0
 Water ES_Drives 1 ES_Base1 HYDcDstab= 1 HYDcStab= 1

Società: My Company	DS: 0, Fase 0	CeAS srl and Deep Excavation I
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 20
C:\Nu...lla Guinza sez D + 2 tiranti\2_3_provvisoriale\SismaBase.DEEP		6/5/2018



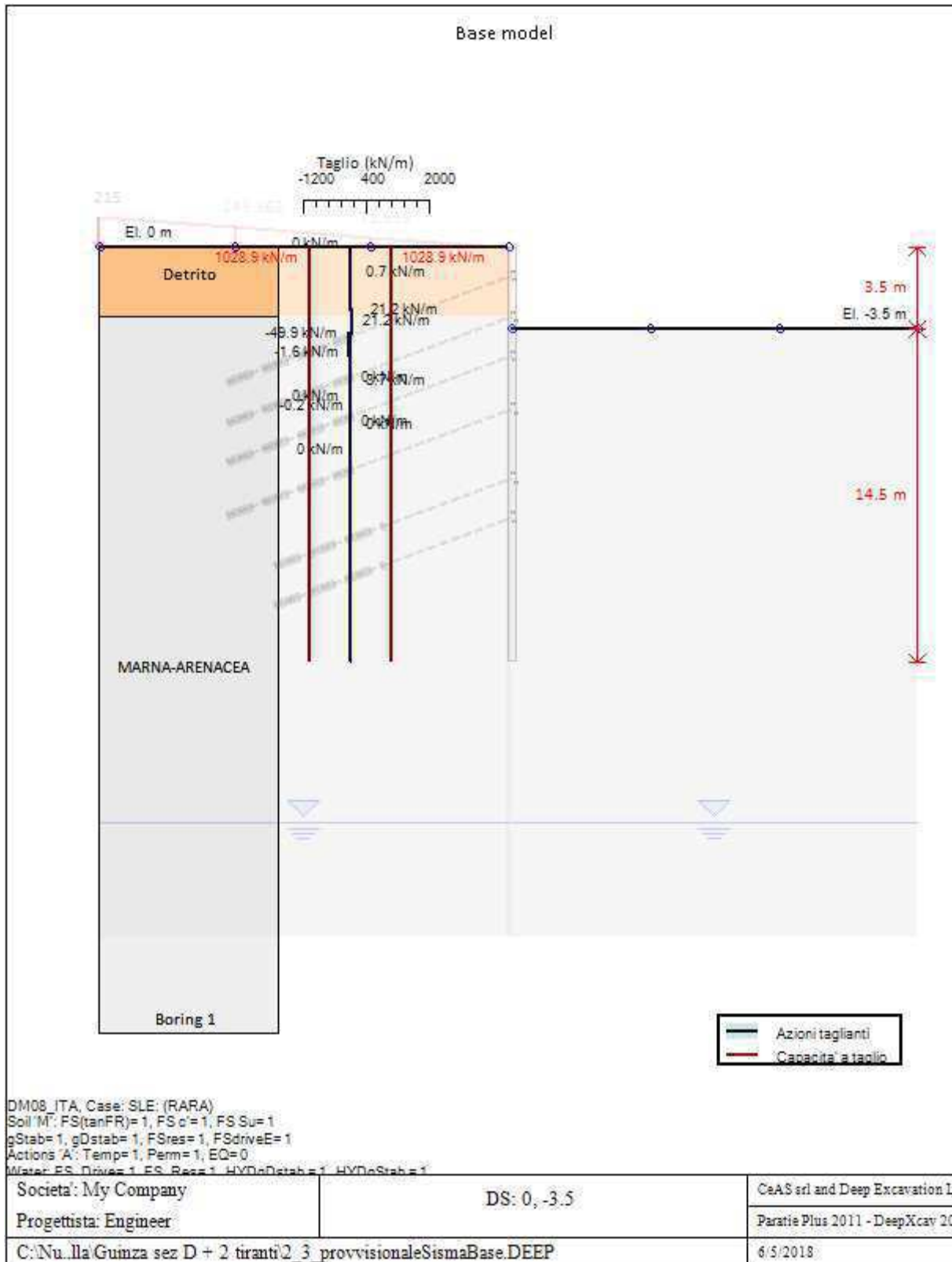
ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO





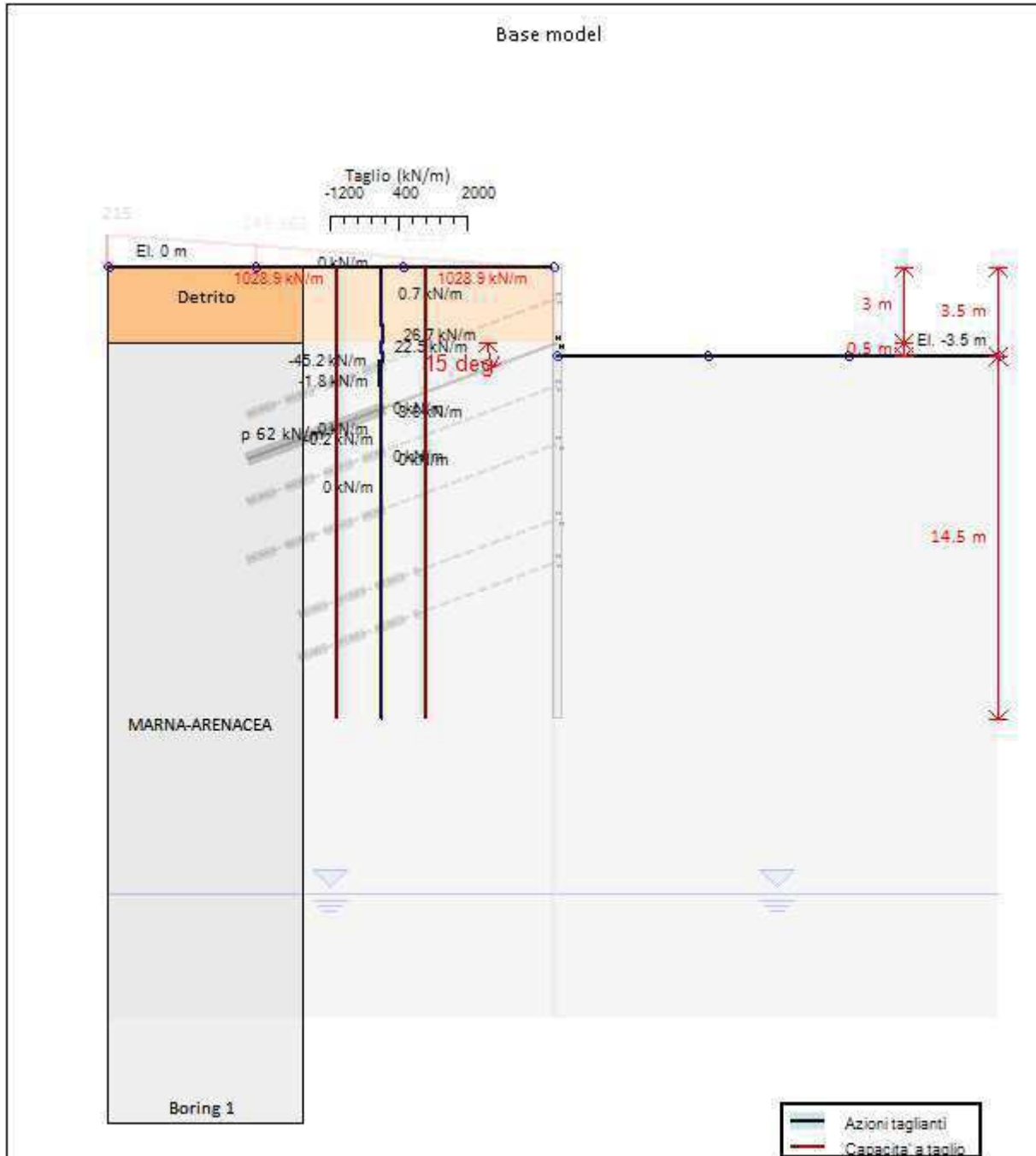
ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO



DM08_ITA, Case: SLE: (RARA)
 Soil M: FS(tanFR)= 1, FS c'= 1, FS Su= 1
 gStab= 1, gDstab= 1, FSres= 1, FSdriveE= 1
 Actions A: Temp= 1, Perm= 1, EQ= 0
 Water ES_Driver= 1, ES_Base= 1, HYDcDstab= 1, HYDcStab= 1

Società: My Company	DS: 0, tir -3	CeAS srl and Deep Excavation I
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 20
C:\Nu...lla Guinza sez D + 2 tiranti\2_3_provvisoriale\SismaBase.DEEP		6/5/2018



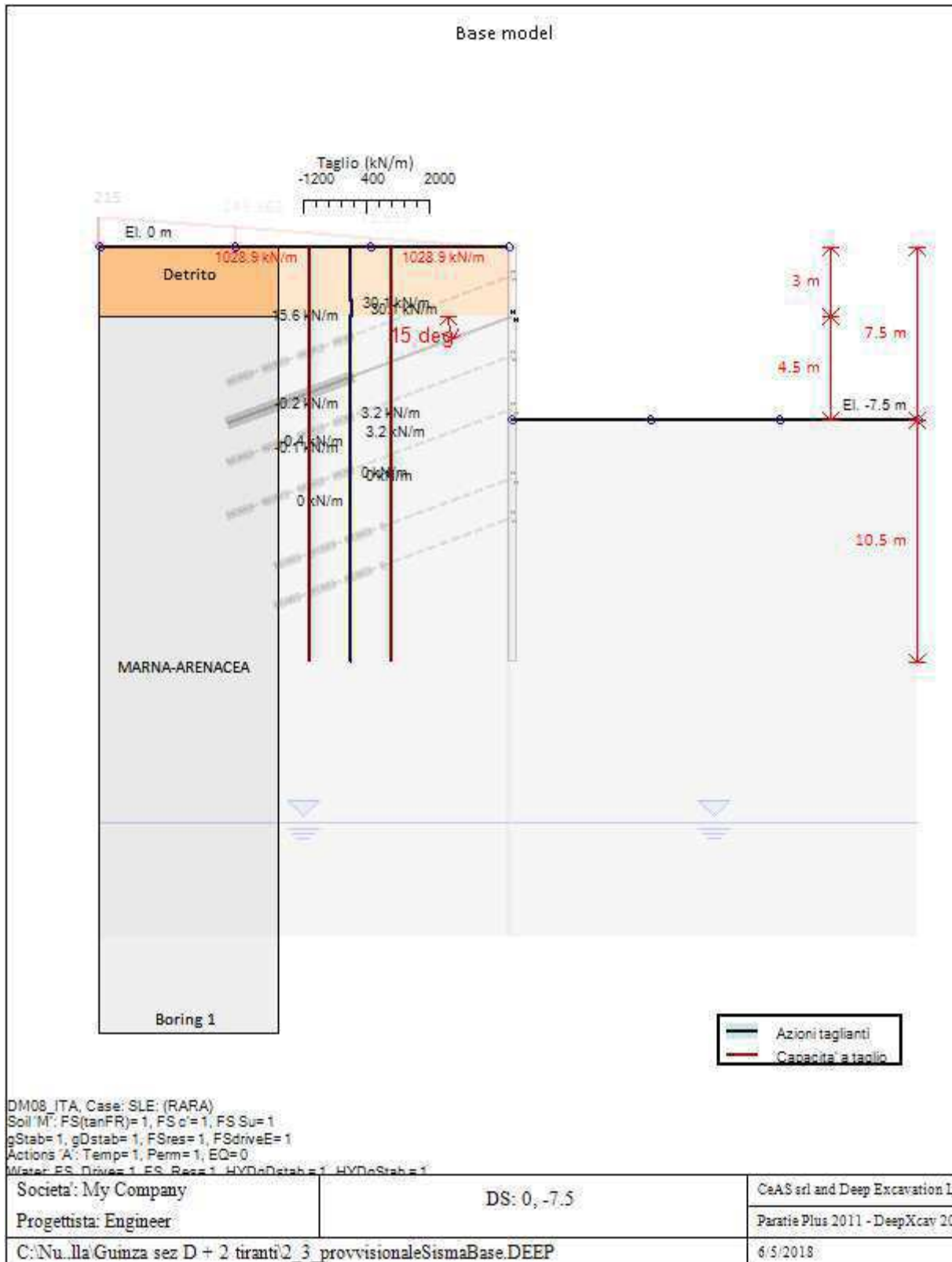
ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO





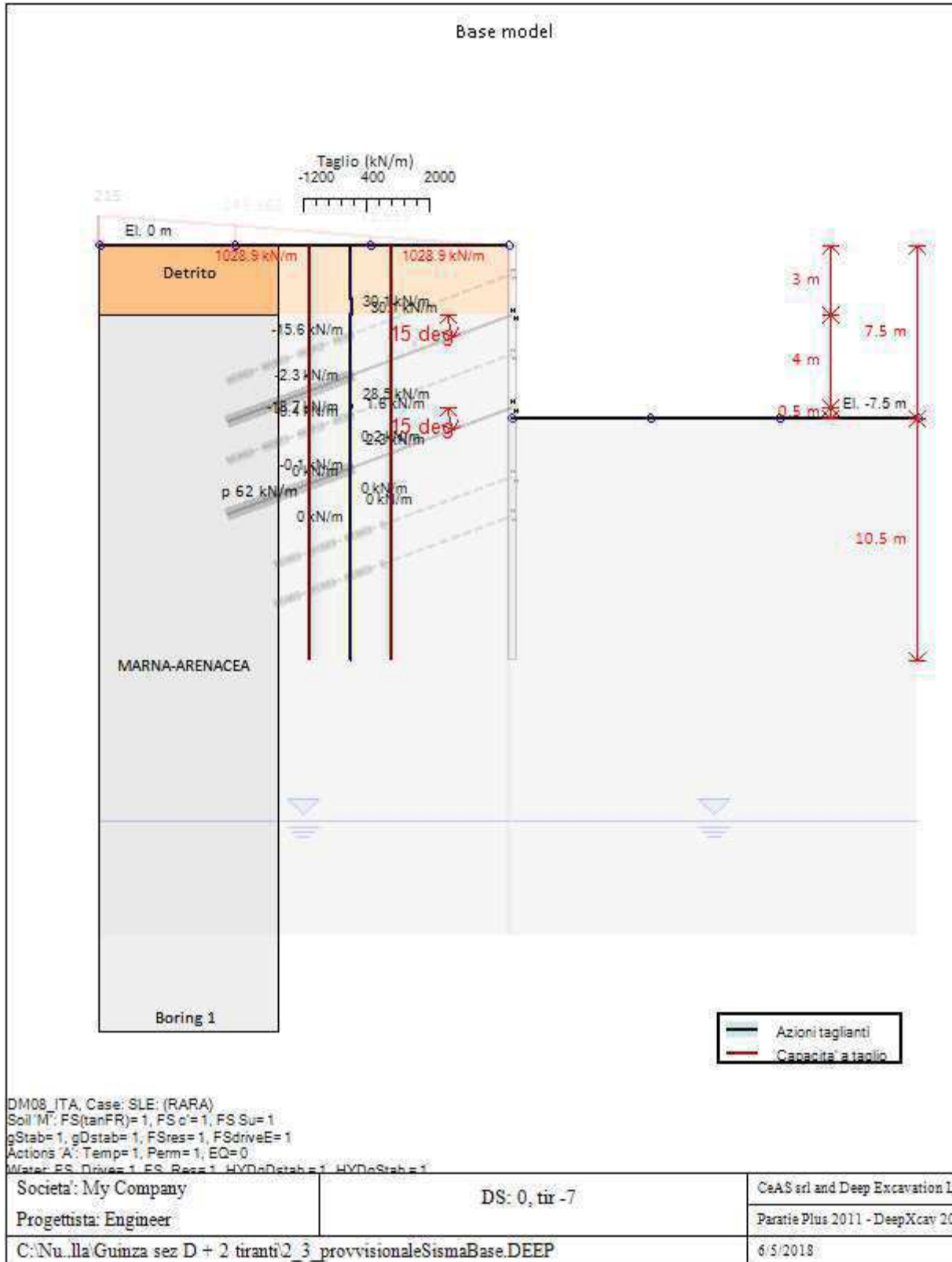
ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO





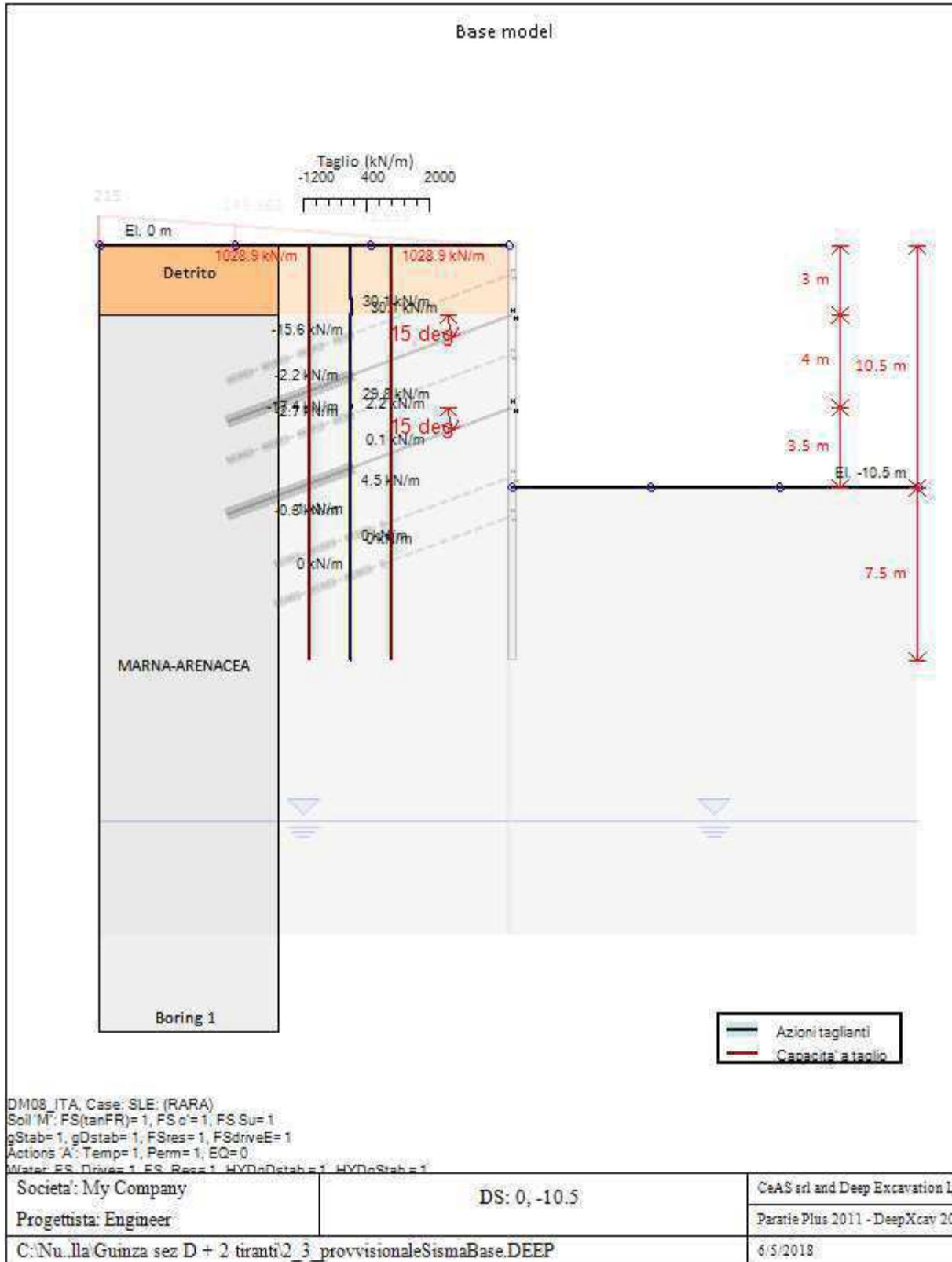
ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO





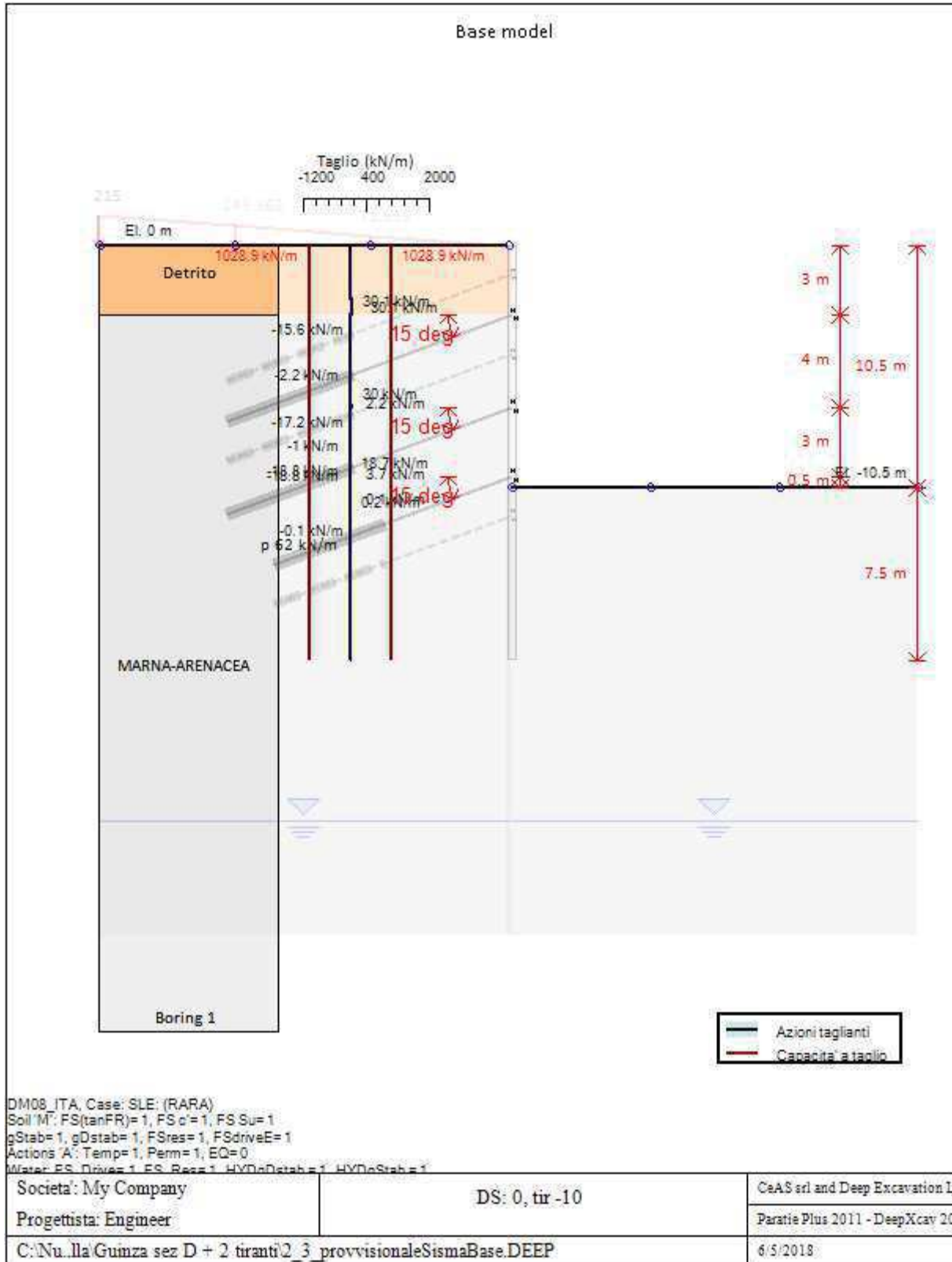
ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO





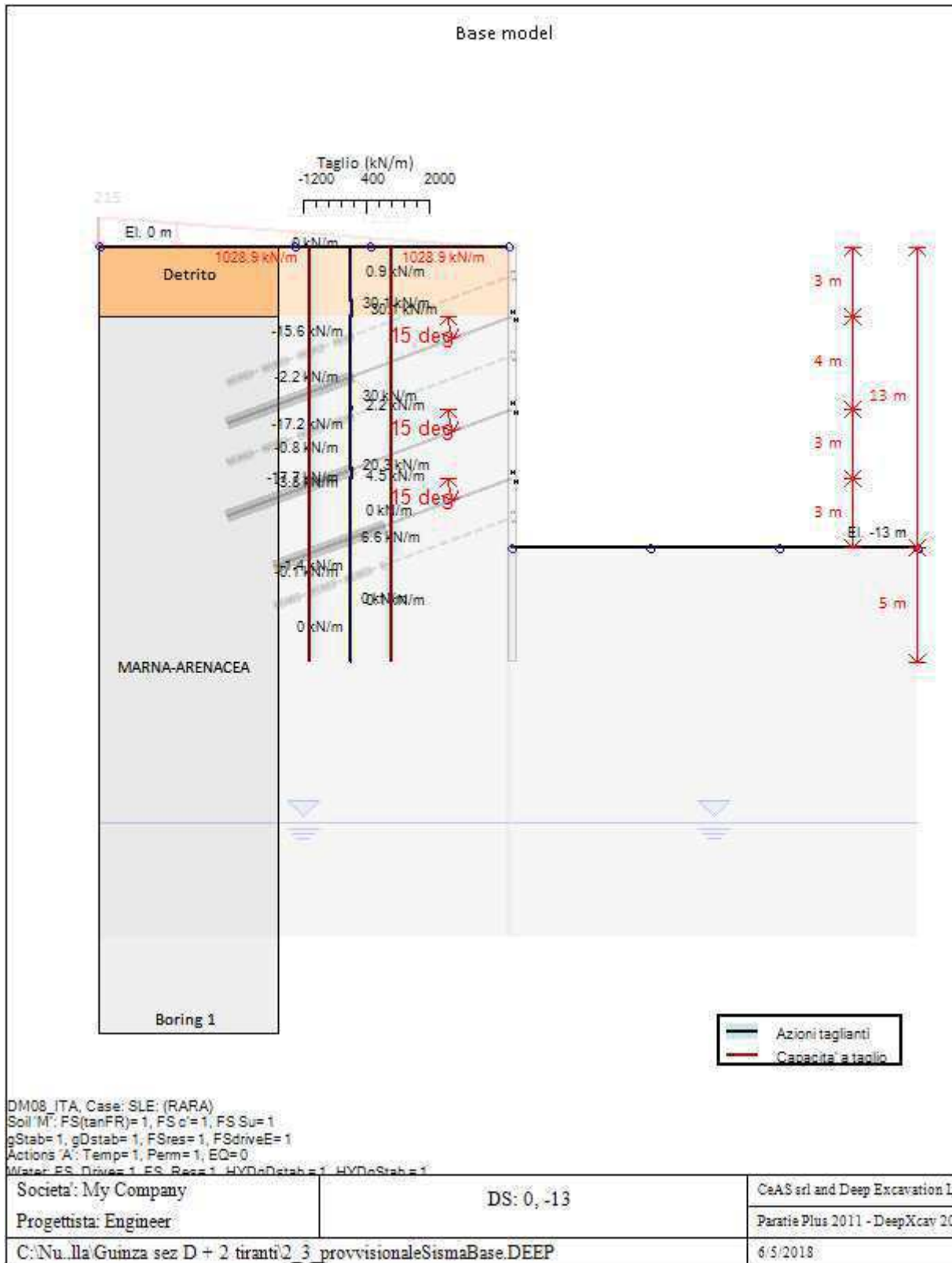
ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO





ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**



ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**



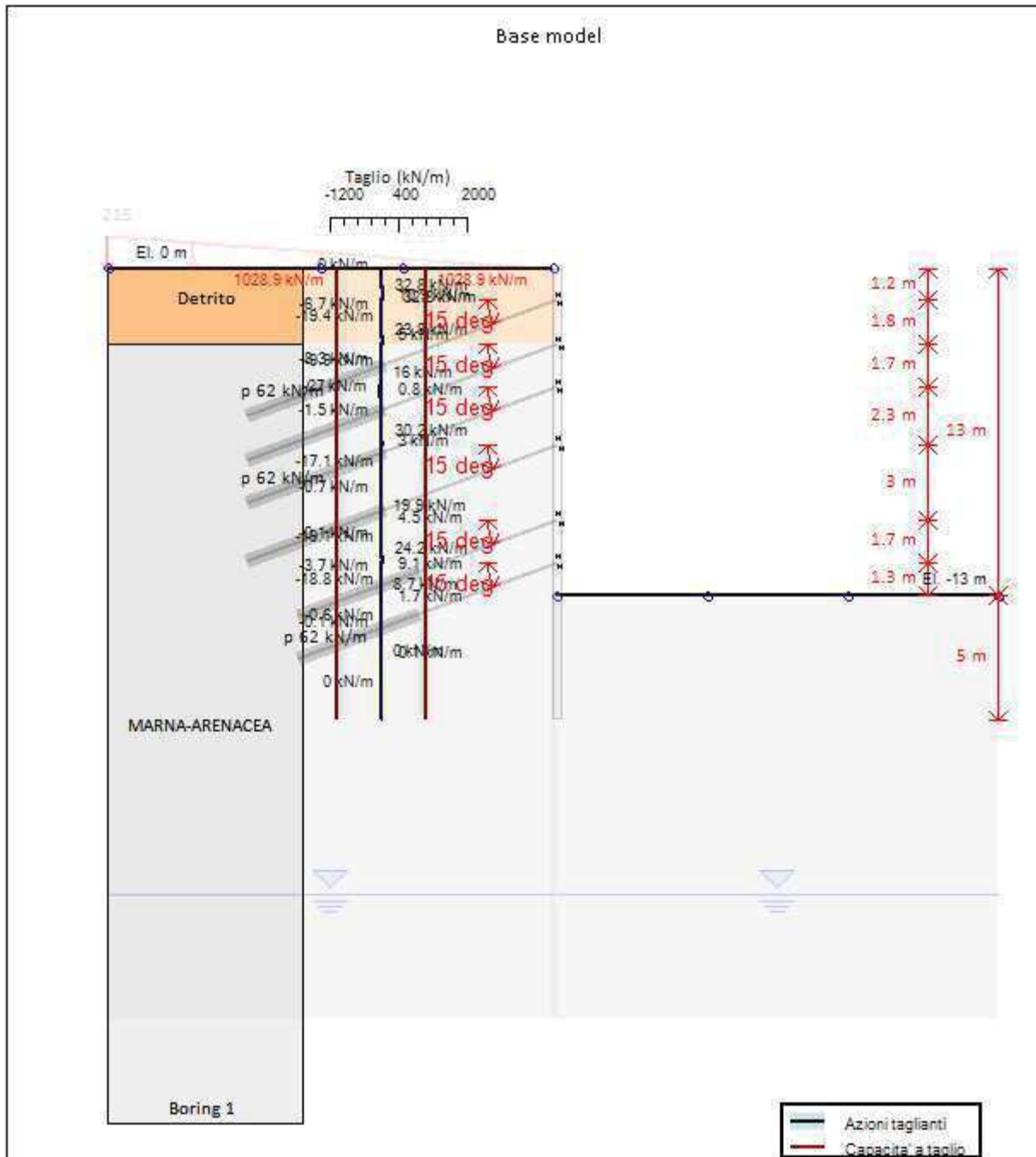
ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO



DM08_ITA, Case: SLE: (RARA)
 Soil M: FS(tanFR)= 1, FS σ' = 1, FS Su= 1
 gStab= 1, gDstab= 1, FSres= 1, FSdriveE= 1
 Actions A: Temp= 1, Perm= 1, EQ= 0
 Mater: ES, Drive= 1, ES, Base= 1, HYDeDstab= 1, HYDeStab= 1

Società: My Company	DS: 0, N.T. -11.7	CeAS srl and Deep Excavation I
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 24
C:\Nu...lla\Guinza sez D + 2 tiranti\2_3 provvisionale\SismaBase.DEEP		6/5/2018



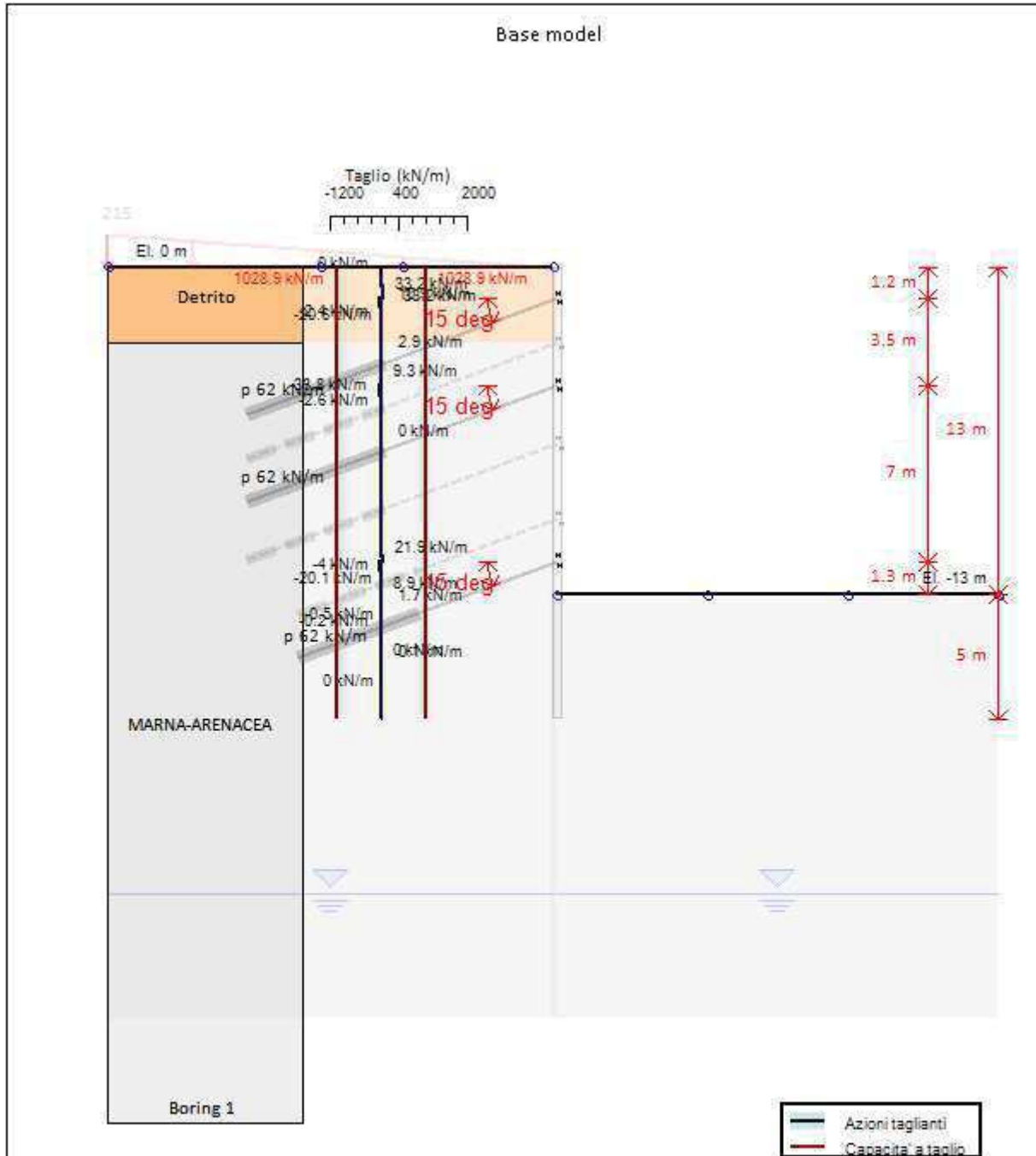
ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO



DM08_ITA, Case: SLE: (RARA)
 Soil M: FS(tanFR)= 1, FS c'= 1, FS Su= 1
 gStab= 1, gDstab= 1, FSres= 1, FSdriveE= 1
 Actions A: Temp= 1, Perm= 1, EQ= 0
 Water ES_Drive= 1, ES_Base= 1, HYDcDstab= 1, HYDcStab= 1

Società: My Company	DS: 0, Rim tir	CeAS srl and Deep Excavation I
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2d
C:\Nu...lla Guinza sez D + 2 tiranti\2_3_provvisoriale\SismaBase.DEEP		6/5/2018



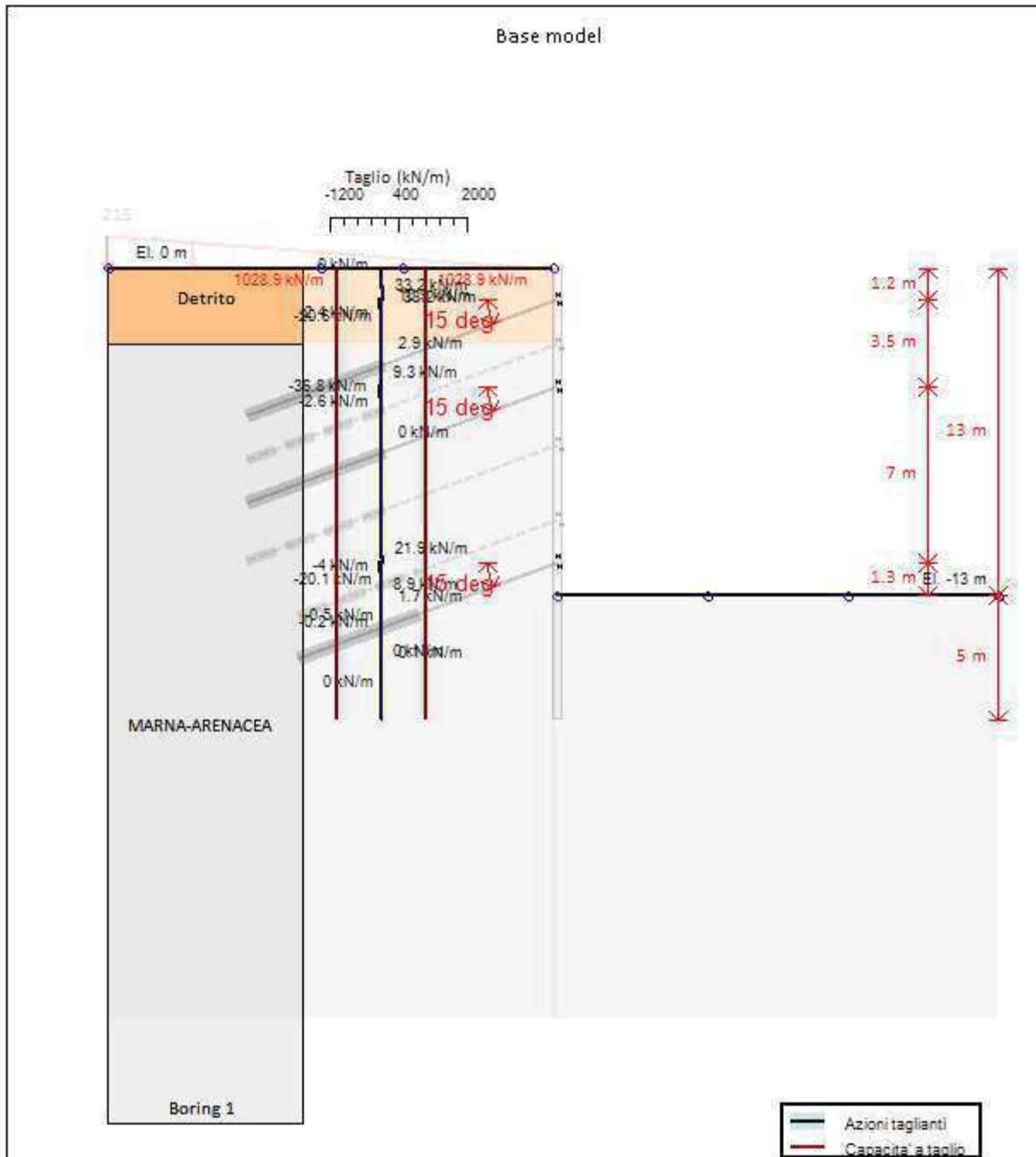
ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO



DM08_ITA, Case: SLE: (RARA)
 Soil M: FS(tanFR)= 1, FS σ' = 1, FS Su= 1
 gStab= 1, gDstab= 1, FSres= 1, FSdriveE= 1
 Actions A: Temp= 1, Perm= 1, EQ= 0
 Material ES_Drive= 1, ES_Base= 1, HYDroStab= 1, HYDroStab= 1

Società: My Company	DS: 0, Sisma	CeAS srl and Deep Excavation I
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2d
C:\Nu...lla\Guinza sez D + 2 tiranti\2_3_provvisoriale\SismaBase.DEEP		6/5/2018

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

TABELLA RISULTATI PARATIA

Wall 1 Stage: 0

l	Wal L	E L	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx	Mca p L	Mca p R	Vcap L	Vcap R
No de	(m)	()	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(k Pa)	(k Pa)	(k Pa)	(kN -m/m)	(kN/ m)	(c m)	(kN- m/m)	(kN- m/m)	(kN/ m)	(kN/ m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
2	- 0.75	6.7 5	6.7 5	6.7 5	6.7 5	6.7 5	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
4	- 1.2	10. 8	10. 8	10. 8	10. 8	10. 8	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
6	- 1.95	17. 55	17. 55	17. 55	17. 55	17. 55	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
8	- 2.7	24. 3	24. 3	24. 3	24. 3	24. 3	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
10	- 3.38	26. 359	26. 359	26. 359	26. 359	26. 359	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
12	- 4.12	33. 068	33. 068	33. 068	33. 068	33. 068	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
14	- 4.7	38. 212	38. 212	38. 212	38. 212	38. 212	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
16	- 5.45	44. 922	44. 922	44. 922	44. 922	44. 922	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
18	- 6.2	51. 631	51. 631	51. 631	51. 631	51. 631	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
20	- 6.95	58. 341	58. 341	58. 341	58. 341	58. 341	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
22	- 7.38	62. 143	62. 143	62. 143	62. 143	62. 143	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
24	- 8.12	68. 852	68. 852	68. 852	68. 852	68. 852	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
26	- 8.88	75. 562	75. 562	75. 562	75. 562	75. 562	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
28	- 9.62	82. 271	82. 271	82. 271	82. 271	82. 271	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
30	- 10.3 8	88. 981	88. 981	88. 981	88. 981	88. 981	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

32	- 11.1 2	95. 69	95. 69	95. 69	95. 69	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
34	- 11.7	100 .83	100 .83	100 .83	100 .83	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
36	- 12.4 5	107 .54	107 .54	107 .54	107 .54	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
38	- 13.2	114 .25	114 .25	114 .25	114 .25	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
40	- 13.9 5	120 .96	120 .96	120 .96	120 .96	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
42	- 14.7	127 .67	127 .67	127 .67	127 .67	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
44	- 15.4 5	134 .38	134 .38	134 .38	134 .38	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
46	- 16.2	141 .09	141 .09	141 .09	141 .09	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
48	- 16.9 5	147 .8	147 .8	147 .8	147 .8	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
50	- 17.7	154 .51	154 .51	154 .51	154 .51	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89

Wall 1 Stage: 1

I	Wal	E	Sht	Sht	Shs	Shs	q	U	U	M	V	dx	Mca	Mca	Vcap	Vcap
No	(	(	(kPa	(kPa	(kPa	(kPa	(k	(k	(k	(kN	(kN/	(c	(kN-	(kN-	(kN/	(kN/
de	m)	)	)	)	)	Pa)	Pa)	Pa)	Pa)	-m/m)	m)	m)	m/m)	m/m)	m)	m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4. 85	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
2	- 0.75	3.9 28	0	3.9 28	0	0	0	0	0	0.2 8	0.7 4	3. 72	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
4	- 1.2	6.2 86	0	6.2 86	0	0	0	0	0	1.3 7	3.5 4	3. 05	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
6	- 1.95	10. 214	0	10. 214	0	0	0	0	0	6.2 4	8.0 4	1. 96	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
8	- 2.7	14. 143	0	14. 143	0	0	0	0	0	16. 86	16. 44	0. 97	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
10	- 3.38	0	0	0	0	0	0	0	0	31. 18	21. 21	0. 3	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
12	- 4.12	32. 737	23. 541	32. 737	23. 541	0	0	0	0	20. 42	- 49.91	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

14	- 4.7	68. 008	0	68. 008	0	0	0	0	0	- 1.23	- 21.12	- 0.01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
16	- 5.45	29. 967	36. 099	29. 967	36. 099	0	0	0	0	- 0.44	3.6 6	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
18	- 6.2	40. 759	41. 207	40. 759	41. 207	0	0	0	0	0.0 7	0.0 1	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
20	- 6.95	48. 116	47. 975	48. 116	47. 975	0	0	0	0	0	- 0.05	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
22	- 7.38	51. 945	51. 94	51. 945	51. 94	0	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
24	- 8.12	58. 812	58. 816	58. 812	58. 816	0	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
26	- 8.88	65. 65	65. 649	65. 65	65. 649	0	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
28	- 9.62	72. 459	72. 459	72. 459	72. 459	0	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
30	- 10.3 8	79. 251	79. 251	79. 251	79. 251	0	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
32	- 11.1 2	86. 028	86. 028	86. 028	86. 028	0	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
34	- 11.7	91. 217	91. 217	91. 217	91. 217	0	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
36	- 12.4 5	97. 978	97. 978	97. 978	97. 978	0	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
38	- 13.2	104 .73	104 .73	104 .73	104 .73	0	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
40	- 13.9 5	111 .48	111 .48	111 .48	111 .48	0	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
42	- 14.7	118 .22	118 .22	118 .22	118 .22	0	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
44	- 15.4 5	124 .96	124 .96	124 .96	124 .96	0	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
46	- 16.2	131 .7	131 .7	131 .7	131 .7	0	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
48	- 16.9 5	138 .43	138 .43	138 .43	138 .43	0	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
50	- 17.7	145 .16	145 .16	145 .16	145 .16	0	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Wall 1 Stage: 2

I	Wal	E	Sht	Sht	Shs	Shs	q	U	U	M	V	dx	Mca	Mca	Vcap	Vcap
	No	(	(kPa	(kPa	(kPa	(kPa	(k	(k	(kN	(kN/	(c	(kN-	(kN-	(kN/	(kN/
de	m)))))	Pa)	Pa)	Pa)	-m/m)	m)	m)	m)	m/m)	m/m)	m)	m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.87	117.49	117.49	1028.89	1028.89
2	-0.75	3.928	0	3.928	0	0	0	0	0.28	0.74	3.73	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
4	-1.2	6.556	0	6.556	0	0	0	0	1.37	3.53	3.05	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
6	-1.95	13.593	0	13.593	0	0	0	0	6.54	8.79	1.94	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
8	-2.7	19.298	0	19.298	0	0	0	0	19.32	20.2	0.94	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
10	-3.38	51.122	0	51.122	0	0	0	0	28.57	3.29	0.29	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
12	-4.12	26.903	26.703	26.903	26.703	0	0	0	20.03	-45.22	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
14	-4.7	67.106	0.489	67.106	0.489	0	0	0	-1.09	-20.97	0.01	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
16	-5.45	30.148	36.001	30.148	36.001	0	0	0	-0.44	3.55	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
18	-6.2	40.748	41.213	40.748	41.213	0	0	0	0.07	0.02	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
20	-6.95	48.115	47.976	48.115	47.976	0	0	0	0	-0.05	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
22	-7.38	51.946	51.94	51.946	51.94	0	0	0	0	0	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
24	-8.12	58.812	58.816	58.812	58.816	0	0	0	0	0	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
26	-8.88	65.65	65.649	65.65	65.649	0	0	0	0	0	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
28	-9.62	72.459	72.459	72.459	72.459	0	0	0	0	0	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
30	-10.38	79.251	79.251	79.251	79.251	0	0	0	0	0	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
32	-11.12	86.028	86.028	86.028	86.028	0	0	0	0	0	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
34	-11.7	91.217	91.217	91.217	91.217	0	0	0	0	0	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
36	-12.45	97.978	97.978	97.978	97.978	0	0	0	0	0	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89	

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

38	-	104	104	104	104	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	13.2	.73	.73	.73	.73							.49	.49	.89	.89
40	-	111	111	111	111	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	13.9	.48	.48	.48	.48							.49	.49	.89	.89
	5														
42	-	118	118	118	118	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	14.7	.22	.22	.22	.22							.49	.49	.89	.89
44	-	124	124	124	124	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	15.4	.96	.96	.96	.96							.49	.49	.89	.89
	5														
46	-	131	131	131	131	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	16.2	.7	.7	.7	.7							.49	.49	.89	.89
48	-	138	138	138	138	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	16.9	.43	.43	.43	.43							.49	.49	.89	.89
	5														
50	-	145	145	145	145	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	17.7	.16	.16	.16	.16							.49	.49	.89	.89

Wall 1 Stage: 3

l	Wal	E	Sht	Sht	Shs	Shs	q	U	U	M	V	dx	Mca	Mca	Vcap	Vcap
de	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN/m)	(kN/m)	(c/m)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.87	117.49	117.49	1028.89	1028.89
2	-	4.9	0	4.9	0	0	0	0	0	0.3	0.9	3.72	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	0.75	66		66						5	4					
4	-	8.1	0	8.1	0	0	0	0	0	1.7	4.4	3.03	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	1.2	52		52						4	6					
6	-	15.574	0	15.574	0	0	0	0	0	8.1	10.81	1.92	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	1.95									5						
8	-	19.49	0	19.49	0	0	0	0	0	23.22	23.53	0.94	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	2.7															
10	-	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	26.4	-	0.35	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	3.38	08		08							15.59					
12	-	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	14.71	-	0.07	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	4.12	22		22							15.59					
14	-	13.981	0	13.981	0	0	0	0	0	5.7	-	0.01	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	4.7									4	15.59					
16	-	7.4	0	7.4	0	0	0	0	0	0.0	-	0.01	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	5.45	5		5						3	3.66					
18	-	0.2	0	0.2	0	0	0	0	0	-	-	0.02	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	6.2	01		01						0.4	0.27					

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

20	-	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0.	117	117	1028	1028
	6.95								0.54	0.17	02	.49	.49	.89	.89
22	-	8.9	0	8.9	0	0	0	0	-	-	0.	117	117	1028	1028
	7.38	88		88					0.61	0.17	02	.49	.49	.89	.89
24	-	36.	37.	36.	37.	0	0	0	0.4	-	0.	117	117	1028	1028
	8.12	163	337	163	337				6	0.36	01	.49	.49	.89	.89
26	-	46.	46.	46.	46.	0	0	0	0.0	-	0.	117	117	1028	1028
	8.88	856	045	856	045				2	0.38	01	.49	.49	.89	.89
28	-	54.	54.	54.	54.	0	0	0	0	0.0	0.	117	117	1028	1028
	9.62	561	566	561	566				0	2	01	.49	.49	.89	.89
30	-	62.	62.	62.	62.	0	0	0	0.0	0	0.	117	117	1028	1028
	10.38	288	306	288	306				1	0	01	.49	.49	.89	.89
32	-	69.	69.	69.	69.	0	0	0	0	0	0.	117	117	1028	1028
	11.12	762	759	762	759				0	0	01	.49	.49	.89	.89
34	-	75.	75.	75.	75.	0	0	0	0	0	0.	117	117	1028	1028
	11.7	36	358	36	358				0	0	01	.49	.49	.89	.89
36	-	82.	82.	82.	82.	0	0	0	0	0	0.	117	117	1028	1028
	12.45	554	554	554	554				0	0	01	.49	.49	.89	.89
38	-	89.	89.	89.	89.	0	0	0	0	0	0.	117	117	1028	1028
	13.2	658	658	658	658				0	0	01	.49	.49	.89	.89
40	-	96.	96.	96.	96.	0	0	0	0	0	0.	117	117	1028	1028
	13.95	697	697	697	697				0	0	01	.49	.49	.89	.89
42	-	103	103	103	103	0	0	0	0	0	0.	117	117	1028	1028
	14.7	.68	.68	.68	.68				0	0	01	.49	.49	.89	.89
44	-	110	110	110	110	0	0	0	0	0	0.	117	117	1028	1028
	15.45	.63	.63	.63	.63				0	0	01	.49	.49	.89	.89
46	-	117	117	117	117	0	0	0	0	0	0.	117	117	1028	1028
	16.2	.55	.55	.55	.55				0	0	01	.49	.49	.89	.89
48	-	124	124	124	124	0	0	0	0	0	0.	117	117	1028	1028
	16.95	.44	.44	.44	.44				0	0	01	.49	.49	.89	.89
50	-	131	131	131	131	0	0	0	0	0	0.	117	117	1028	1028
	17.7	.31	.31	.31	.31				0	0	01	.49	.49	.89	.89

Wall 1 Stage: 4

Wal	E	Sht	Sht	Shs	Shs	q	U	U	M	V	dx	Mca	Mca	Vcap	Vcap
l	L	L	R	L	R		L	R				p L	p R	L	R
No	(	(kPa	(kPa	(kPa	(kPa	(k	(k	(k	(kN	(kN/	(c	(kN-	(kN-	(kN/	(kN/
de	m)	)	)	)	)	Pa)	Pa)	Pa)	-m/m)	m)	m)	m/m)	m/m)	m)	m)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4. 87	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
2	- 0.75	4.9 66	0	4.9 66	0	0	0	0	0.3 5	0.9 4	3. 72	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89	
4	- 1.2	8.1 52	0	8.1 52	0	0	0	0	1.7 4	4.4 6	3. 03	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89	
6	- 1.95	15. 574	0	15. 574	0	0	0	0	8.1 5	10. 81	1. 92	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89	
8	- 2.7	19. 489	0	19. 489	0	0	0	0	23. 22	23. 53	0. 94	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89	
10	- 3.38	0.0 31	0	0.0 31	0	0	0	0	26. 4	- 15.6	0. 35	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89	
12	- 4.12	0.1 03	0	0.1 03	0	0	0	0	14. 72	- 15.55	0. 07	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89	
14	- 4.7	13. 547	0	13. 547	0	0	0	0	5.8	- 15.51	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89	
16	- 5.45	4.7 39	0	4.7 39	0	0	0	0	- 0.16	- 4.27	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89	
18	- 6.2	10. 455	0	10. 455	0	0	0	0	- 1.95	- 2.28	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89	
20	- 6.95	61. 435	0	61. 435	0	0	0	0	4.4 6	15. 46	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89	
22	- 7.38	48. 777	0	48. 777	0	0	0	0	- 1.12	- 18.69	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89	
24	- 8.12	35. 012	37. 961	35. 012	37. 961	0	0	0	- 0.42	2.2 7	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89	
26	- 8.88	45. 808	46. 613	45. 808	46. 613	0	0	0	0.0 9	0.1 9	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89	
28	- 9.62	54. 668	54. 508	54. 668	54. 508	0	0	0	0.0 2	-0.1	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89	
30	- 10.3 8	62. 31	62. 294	62. 31	62. 294	0	0	0	0	0	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89	
32	- 11.1 2	69. 757	69. 761	69. 757	69. 761	0	0	0	0	0	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89	
34	- 11.7	75. 359	75. 359	75. 359	75. 359	0	0	0	0	0	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89	
36	- 12.4 5	82. 554	82. 553	82. 554	82. 553	0	0	0	0	0	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89	
38	- 13.2	89. 659	89. 658	89. 659	89. 658	0	0	0	0	0	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89	
40	- 13.9 5	96. 697	96. 697	96. 697	96. 697	0	0	0	0	0	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89	

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO

42	-	103	103	103	103	0	0	0	0	0	0.	117	117	1028	1028
	14.7	.68	.68	.68	.68						01	.49	.49	.89	.89
44	-	110	110	110	110	0	0	0	0	0	0.	117	117	1028	1028
	15.4	.63	.63	.63	.63						01	.49	.49	.89	.89
46	-	117	117	117	117	0	0	0	0	0	0.	117	117	1028	1028
	16.2	.55	.55	.55	.55						01	.49	.49	.89	.89
48	-	124	124	124	124	0	0	0	0	0	0.	117	117	1028	1028
	16.9	.44	.44	.44	.44						01	.49	.49	.89	.89
50	-	131	131	131	131	0	0	0	0	0	0.	117	117	1028	1028
	17.7	.31	.31	.31	.31						01	.49	.49	.89	.89

Wall 1 Stage: 5

l	Wal	E	Sht	Sht	Shs	Shs	q	U	U	M	V	dx	Mca	Mca	Vcap	Vcap
de	(	(	(kPa	(kPa	(kPa	(kPa	(k	(k	(k	(kN	(kN/	(c	(kN-	(kN-	(kN/	(kN/
	m)	)	)	)	)	Pa)	Pa)	Pa)	Pa)	-m/m)	m)	m)	m/m)	m/m)	m)	m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.	117	117	1028	1028
												87	.49	.49	.89	.89
2	-	4.9	0	4.9	0	0	0	0	0	0.3	0.9	3.	117	117	1028	1028
	0.75	.66		.66						5	4	72	.49	.49	.89	.89
4	-	8.1	0	8.1	0	0	0	0	0	1.7	4.4	3.	117	117	1028	1028
	1.2	.52		.52						4	6	03	.49	.49	.89	.89
6	-	15.	0	15.	0	0	0	0	0	8.1	10.	1.	117	117	1028	1028
	1.95	.574		.574						5	81	92	.49	.49	.89	.89
8	-	19.	0	19.	0	0	0	0	0	23.	23.	0.	117	117	1028	1028
	2.7	.489		.489						22	53	94	.49	.49	.89	.89
10	-	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	26.	-	0.	117	117	1028	1028
	3.38	.35		.35						4	15.6	35	.49	.49	.89	.89
12	-	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	14.	-	0.	117	117	1028	1028
	4.12	.86		.86						73	15.55	07	.49	.49	.89	.89
14	-	13.	0	13.	0	0	0	0	0	5.8	-	0.	117	117	1028	1028
	4.7	.478		.478							15.52	01	.49	.49	.89	.89
16	-	4.7	0	4.7	0	0	0	0	0	-	-	0.	117	117	1028	1028
	5.45	.42		.42						0.19	4.33	01	.49	.49	.89	.89
18	-	11.	0	11.	0	0	0	0	0	-	-	0.	117	117	1028	1028
	6.2	.66		.66						1.97	2.19	01	.49	.49	.89	.89
20	-	61.	0	61.	0	0	0	0	0	5.1	16.	0	117	117	1028	1028
	6.95	.663		.663						2	72		.49	.49	.89	.89
22	-	39.	0	39.	0	0	0	0	0	0.0	-	0.	117	117	1028	1028
	7.38	.399		.399						8	17.43	01	.49	.49	.89	.89
24	-	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0.1	0.	117	117	1028	1028
	8.12									0.86	5	03	.49	.49	.89	.89

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

26	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.	117	117	1028	1028
	8.88								0.75	5	04	.49	.49	.89	.89
28	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.	117	117	1028	1028
	9.62								0.64	5	04	.49	.49	.89	.89
30	-	11.	0	11.	0	0	0	0	0	0.1	0.	117	117	1028	1028
	10.3	663		663					0.53	5	03	.49	.49	.89	.89
32	-	49.	50.	49.	50.	0	0	0	0	-	0.	117	117	1028	1028
	11.1	3	491	3	491				0.8	0.98	01	.49	.49	.89	.89
34	-	59.	57.	59.	57.	0	0	0	0	-	0.	117	117	1028	1028
	11.7	124	267	124	267				0.1	0.83	01	.49	.49	.89	.89
36	-	67.	66.	67.	66.	0	0	0	0	-	0.	117	117	1028	1028
	12.4	057	936	057	936				0.02	0	01	.49	.49	.89	.89
38	-	75.	75.	75.	75.	0	0	0	0	0.0	0.0	117	117	1028	1028
	13.2	206	262	206	262				1	2	01	.49	.49	.89	.89
40	-	83.	83.	83.	83.	0	0	0	0	0.0	-	117	117	1028	1028
	13.9	099	096	099	096				1	0.01	01	.49	.49	.89	.89
42	-	90.	90.	90.	90.	0	0	0	0	0	0.	117	117	1028	1028
	14.7	706	703	706	703				0	0	01	.49	.49	.89	.89
44	-	98.	98.	98.	98.	0	0	0	0	0	0.	117	117	1028	1028
	15.4	139	138	139	138				0	0	01	.49	.49	.89	.89
46	-	105	105	105	105	0	0	0	0	0	0.	117	117	1028	1028
	16.2	.45	.45	.45	.45				0	0	01	.49	.49	.89	.89
48	-	112	112	112	112	0	0	0	0	0	0.	117	117	1028	1028
	16.9	.67	.67	.67	.67				0	0	01	.49	.49	.89	.89
50	-	119	119	119	119	0	0	0	0	0	0.	117	117	1028	1028
	17.7	.81	.81	.81	.81				0	0	01	.49	.49	.89	.89

Wall 1 Stage: 6

Wall	E	Sht	Sht	Shs	Shs	q	U	U	M	V	dx	Mca	Mca	Vcap	Vcap
Id	L	L	R	L	R	(kPa)	L	R	(kN/m)	(kN/m)	(m)	pL	pR	L	R
Node	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(Pa)	(kPa)	(kPa)	(kN/m)	(kN/m)	(m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.87	117.49	117.49	1028.89	1028.89
2	-	4.9	0	4.9	0	0	0	0	0.3	0.9	3.72	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	0.75	66		66					5	4					
4	-	8.1	0	8.1	0	0	0	0	1.7	4.4	3.03	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	1.2	52		52					4	6					

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

6	-	15.	0	15.	0	0	0	0	8.1	10.	1.	117	117	1028	1028
	1.95	574		574					5	81	92	.49	.49	.89	.89
8	-	19.	0	19.	0	0	0	0	23.	23.	0.	117	117	1028	1028
	2.7	489		489					22	53	94	.49	.49	.89	.89
10	-	0.0	0	0.0	0	0	0	0	26.	-	0.	117	117	1028	1028
	3.38	35		35					4	15.6	35	.49	.49	.89	.89
12	-	0.0	0	0.0	0	0	0	0	14.	-	0.	117	117	1028	1028
	4.12	85		85					73	15.55	07	.49	.49	.89	.89
14	-	13.	0	13.	0	0	0	0	5.8	-	0.	117	117	1028	1028
	4.7	47		47						15.52	01	.49	.49	.89	.89
16	-	4.7	0	4.7	0	0	0	0	-	-	0.	117	117	1028	1028
	5.45	3		3					0.19	4.34	01	.49	.49	.89	.89
18	-	11.	0	11.	0	0	0	0	-	-	0.	117	117	1028	1028
	6.2	799		799					1.98	2.19	01	.49	.49	.89	.89
20	-	61.	0	61.	0	0	0	0	5.1	16.	0	117	117	1028	1028
	6.95	859		859					9	88		.49	.49	.89	.89
22	-	38.	0	38.	0	0	0	0	0.2	-	0.	117	117	1028	1028
	7.38	773		773					6	17.16	01	.49	.49	.89	.89
24	-	0	0	0	0	0	0	0	-	-1	0.	117	117	1028	1028
	8.12								1.1		03	.49	.49	.89	.89
26	-	0	0	0	0	0	0	0	-	-1	0.	117	117	1028	1028
	8.88								1.85		04	.49	.49	.89	.89
28	-	40.	0	40.	0	0	0	0	-	3.6	0.	117	117	1028	1028
	9.62	179		179					0.86	6	02	.49	.49	.89	.89
30	-	50.	0	50.	0	0	0	0	-	-	0.	117	117	1028	1028
	10.3	44		44					0.89	18.82	01	.49	.49	.89	.89
32	-	48.	50.	48.	50.	0	0	0	-	1.6	0.	117	117	1028	1028
	11.1	622	931	622	931				0.24	3	02	.49	.49	.89	.89
34	-	57.	58.	57.	58.	0	0	0	0.0	0.2	0.	117	117	1028	1028
	11.7	37	408	37	408				9	4	01	.49	.49	.89	.89
36	-	67.	66.	67.	66.	0	0	0	0.0	-0.1	0.	117	117	1028	1028
	12.4	062	933	062	933				3		01	.49	.49	.89	.89
38	-	75.	75.	75.	75.	0	0	0	0.0	-	0.	117	117	1028	1028
	13.2	261	226	261	226				1	0.02	01	.49	.49	.89	.89
40	-	83.	83.	83.	83.	0	0	0	0.0	0	0.	117	117	1028	1028
	13.9	096	098	096	098				1		01	.49	.49	.89	.89
42	-	90.	90.	90.	90.	0	0	0	0	0	0.	117	117	1028	1028
	14.7	704	704	704	704						01	.49	.49	.89	.89
44	-	98.	98.	98.	98.	0	0	0	0	0	0.	117	117	1028	1028
	15.4	139	138	139	138						01	.49	.49	.89	.89
46	-	105	105	105	105	0	0	0	0	0	0.	117	117	1028	1028
	16.2	.45	.45	.45	.45						01	.49	.49	.89	.89

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

48	- 16.95	112 .67	112 .67	112 .67	112 .67	0	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
50	- 17.7	119 .81	119 .81	119 .81	119 .81	0	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89

Wall 1 Stage: 7

l	Wal L	E L	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx	Mca pL	Mca pR	Vcap L	Vcap R
No de	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(-m/m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4. 87	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
2	- 0.75	4.9 66	0	4.9 66	0	0	0	0	0	0.3 5	0.9 4	3. 72	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
4	- 1.2	8.1 52	0	8.1 52	0	0	0	0	0	1.7 4	4.4 6	3. 03	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
6	- 1.95	15. 574	0	15. 574	0	0	0	0	0	8.1 5	10. 81	1. 92	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
8	- 2.7	19. 489	0	19. 489	0	0	0	0	0	23. 22	23. 53	0. 94	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
10	- 3.38	0.0 35	0	0.0 35	0	0	0	0	0	26. 4	- 15.6	0. 35	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
12	- 4.12	0.0 85	0	0.0 85	0	0	0	0	0	14. 73	- 15.55	0. 07	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
14	- 4.7	13. 469	0	13. 469	0	0	0	0	0	5.8	- 15.52	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
16	- 5.45	4.7 3	0	4.7 3	0	0	0	0	0	- 0.19	- 4.34	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
18	- 6.2	11. 805	0	11. 805	0	0	0	0	0	- 1.98	- 2.19	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
20	- 6.95	61. 86	0	61. 86	0	0	0	0	0	5.2	16. 89	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
22	- 7.38	38. 731	0	38. 731	0	0	0	0	0	0.2 6	- 17.16	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
24	- 8.12	0	0	0	0	0	0	0	0	- 1.12	- 1.06	0. 03	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
26	- 8.88	0.6 58	0	0.6 58	0	0	0	0	0	- 1.91	- 1.04	0. 04	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
28	- 9.62	42. 237	0	42. 237	0	0	0	0	0	- 0.52	4.4 9	0. 02	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
30	- 10.38	37. 042	0	37. 042	0	0	0	0	0	0.4 6	- 17.71	0. 02	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

32	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0.96	2	0.04	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
34	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0.96	2	0.04	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
36	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0.94	2	0.04	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
38	-	44.991	66.522	44.991	66.522	0	0	0	1.55	6.63	0.02	117.49	117.49	1028.89	1028.89		
40	-	69.968	66.867	69.968	66.867	0	0	0	0.28	-	1.93	0.02	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
42	-	78.161	77.744	78.161	77.744	0	0	0	-	-	0.03	0.08	0.02	117.49	117.49	1028.89	1028.89
44	-	86.511	86.612	86.511	86.612	0	0	0	0.01	0.04	0.02	0.02	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
46	-	94.685	94.684	94.685	94.684	0	0	0	0.01	-	0.01	0.01	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
48	-	102.5	102.5	102.5	102.5	0	0	0	0.01	0	0	0.01	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
50	-	110.12	110.11	110.12	110.11	0	0	0	0	-	0.01	0.01	117.49	117.49	1028.89	1028.89	

Wall 1 Stage: 8

I	Wal	E	Sht	Sht	Shs	Shs	q	U	U	M	V	dx	Mca	Mca	Vcap	Vcap
	L	L	L	R	L	R	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	(kN-m/m)
	No	(	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	(c)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	(kN-m/m)
	de	m)	)	)	)	)	Pa)	Pa)	Pa)	-m/m)	m)	m)	m/m)	m/m)	m)	m)
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.02	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	2	-	36.905	0	36.905	0	0	0	0	4.07	10.85	3	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	4	-	35.986	0	35.986	0	0	0	0	15.79	32.83	2.41	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	6	-	31.146	0	31.146	0	0	0	0	6	-	1.57	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	8	-	24.924	0	24.924	0	0	0	0	13.7	15.52	0.85	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	10	-	0	0	0	0	0	0	0	17.82	-	0.39	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	12	-	0	0	0	0	0	0	0	11.68	-	0.11	117.49	117.49	1028.89	1028.89

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

14	- 4.7	0	0	0	0	0	0	0	6.9 8	- 8.18	0. 03	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
16	- 5.45	5.2 03	0	5.2 03	0	0	0	0	1.2 2	- 7.18	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
18	- 6.2	14. 373	0	14. 373	0	0	0	0	-2	- 3.36	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
20	- 6.95	61. 878	0	61. 878	0	0	0	0	5.1 3	17	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
22	- 7.38	38. 554	0	38. 554	0	0	0	0	0.2 5	- 17.05	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
24	- 8.12	0	0	0	0	0	0	0	- 1.12	- 1.06	0. 03	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
26	- 8.88	0.6 6	0	0.6 6	0	0	0	0	- 1.91	- 1.04	0. 04	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
28	- 9.62	42. 239	0	42. 239	0	0	0	0	- 0.52	4.4 9	0. 02	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
30	- 10.3 8	37. 042	0	37. 042	0	0	0	0	0.4 6	- 17.71	0. 02	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
32	- 11.1 2	0	0	0	0	0	0	0	- 0.96	0.0 2	0. 04	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
34	- 11.7	0	0	0	0	0	0	0	- 0.96	0.0 2	0. 04	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
36	- 12.4 5	0	0	0	0	0	0	0	- 0.94	0.0 2	0. 04	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
38	- 13.2	44. 991	66. 522	44. 991	66. 522	0	0	0	1.5 5	6.6 3	0. 02	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
40	- 13.9 5	69. 968	66. 867	69. 968	66. 867	0	0	0	0.2 8	- 1.93	0. 02	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
42	- 14.7	78. 161	77. 744	78. 161	77. 744	0	0	0	- 0.03	- 0.08	0. 02	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
44	- 15.4 5	86. 511	86. 612	86. 511	86. 612	0	0	0	0.0 1	0.0 4	0. 02	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
46	- 16.2	94. 685	94. 684	94. 685	94. 684	0	0	0	0.0 1	- 0.01	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
48	- 16.9 5	102 .5	102 .5	102 .5	102 .5	0	0	0	0.0 1	0	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
50	- 17.7	110 .12	110 .11	110 .12	110 .11	0	0	0	0	- 0.01	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Wall 1 Stage: 9

I	Wal	E	Sht	Sht	Shs	Shs	q	U	U	M	V	dx	Mca	Mca	Vcap	Vcap
	No	(	(kPa	(kPa	(kPa	(kPa	(k	(k	(k	(kN	(kN/	(c	(kN-	(kN-	(kN/	(kN/
de	m)	)	)	)	)	Pa)	Pa)	Pa)	-m/m)	m)	m)	m)	m/m)	m/m)	m)	m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.02	117.49	117.49	1028.89	1028.89
2	-0.75	36.922	0	36.922	0	0	0	0	0	4.07	10.85	3	117.49	117.49	1028.89	1028.89
4	-1.2	35.982	0	35.982	0	0	0	0	0	15.8	32.84	2.41	117.49	117.49	1028.89	1028.89
6	-1.95	31.086	0	31.086	0	0	0	0	0	6	-6.67	1.	117.49	117.49	1028.89	1028.89
8	-2.7	24.812	0	24.812	0	0	0	0	0	13.67	15.46	0.86	117.49	117.49	1028.89	1028.89
10	-3.38	0	0	0	0	0	0	0	0	17.1	-9.91	0.39	117.49	117.49	1028.89	1028.89
12	-4.12	24.356	0	24.356	0	0	0	0	0	10.27	-8.32	0.11	117.49	117.49	1028.89	1028.89
14	-4.7	60.693	0	60.693	0	0	0	0	0	13.76	15.95	0.01	117.49	117.49	1028.89	1028.89
16	-5.45	19.507	0	19.507	0	0	0	0	0	-0.45	-10.94	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
18	-6.2	11.785	0	11.785	0	0	0	0	0	-2.36	-1.47	0.01	117.49	117.49	1028.89	1028.89
20	-6.95	61.165	0	61.165	0	0	0	0	0	5.2	17.21	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
22	-7.38	38.537	0	38.537	0	0	0	0	0	0.29	-17.12	0.01	117.49	117.49	1028.89	1028.89
24	-8.12	0.082	0	0.082	0	0	0	0	0	-1.12	-1.1	0.03	117.49	117.49	1028.89	1028.89
26	-8.88	0.662	0	0.662	0	0	0	0	0	-1.91	-1.04	0.04	117.49	117.49	1028.89	1028.89
28	-9.62	42.236	0	42.236	0	0	0	0	0	-0.52	4.49	0.02	117.49	117.49	1028.89	1028.89
30	-10.38	37.042	0	37.042	0	0	0	0	0	0.46	-17.71	0.02	117.49	117.49	1028.89	1028.89
32	-11.12	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.96	0.02	0.04	117.49	117.49	1028.89	1028.89
34	-11.7	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.96	0.02	0.04	117.49	117.49	1028.89	1028.89
36	-12.45	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.94	0.02	0.04	117.49	117.49	1028.89	1028.89

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

38	-	44.	66.	44.	66.	0	0	0	1.5	6.6	0.	117	117	1028	1028
	13.2	991	522	991	522				5	3	02	.49	.49	.89	.89
40	-	69.	66.	69.	66.	0	0	0	0.2	-	0.	117	117	1028	1028
	13.9	968	867	968	867				8	1.93	02	.49	.49	.89	.89
42	-	78.	77.	78.	77.	0	0	0	-	-	0.	117	117	1028	1028
	14.7	161	744	161	744				0.03	0.08	02	.49	.49	.89	.89
44	-	86.	86.	86.	86.	0	0	0	0.0	0.0	0.	117	117	1028	1028
	15.4	511	612	511	612				1	4	02	.49	.49	.89	.89
46	-	94.	94.	94.	94.	0	0	0	0.0	-	0.	117	117	1028	1028
	16.2	685	684	685	684				1	0.01	01	.49	.49	.89	.89
48	-	102	102	102	102	0	0	0	0.0	0	0.	117	117	1028	1028
	16.9	.5	.5	.5	.5				1	0	01	.49	.49	.89	.89
50	-	110	110	110	110	0	0	0	0	-	0.	117	117	1028	1028
	17.7	.12	.11	.12	.11				0	0.01	01	.49	.49	.89	.89

Wall 1 Stage: 10

l	Wal	E	Sht	Sht	Shs	Shs	q	U	U	M	V	dx	Mca	Mca	Vcap	Vcap
de	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN/m)	(kN/m)	(m)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.02	117.49	117.49	1028.89	1028.89
2	-	36.	0	36.	0	0	0	0	4.0	10.	3	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
	0.75	922		922					7	85						
4	-	35.	0	35.	0	0	0	0	15.	32.	2.	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
	1.2	982		982					8	84	41					
6	-	31.	0	31.	0	0	0	0	6	-	1.	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
	1.95	086		086					6	6.67	58					
8	-	24.	0	24.	0	0	0	0	13.	15.	0.	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
	2.7	812		812					67	46	86					
10	-	0	0	0	0	0	0	0	17.	-	0.	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
	3.38								1	9.91	39					
12	-	24.	0	24.	0	0	0	0	10.	-	0.	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
	4.12	356		356					27	8.32	11					
14	-	60.	0	60.	0	0	0	0	13.	15.	0.	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
	4.7	694		694					76	95	01					
16	-	19.	0	19.	0	0	0	0	-	-	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
	5.45	508		508					0.45	10.94						
18	-	11.	0	11.	0	0	0	0	-	-	0.	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
	6.2	784		784					2.36	1.47	01					

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

20	-	61.	0	61.	0	0	0	0	5.2	17.	0	117	117	1028	1028
	6.95	161		161						21		.49	.49	.89	.89
22	-	38.	0	38.	0	0	0	0	0.2	-	0.	117	117	1028	1028
	7.38	535		535					9	17.12	01	.49	.49	.89	.89
24	-	0.1	0	0.1	0	0	0	0	-	-	0.	117	117	1028	1028
	8.12	38		38					1.12	1.09	03	.49	.49	.89	.89
26	-	0.7	0	0.7	0	0	0	0	-	-	0.	117	117	1028	1028
	8.88	29		29					1.88	0.98	04	.49	.49	.89	.89
28	-	41.	0	41.	0	0	0	0	-	4.4	0.	117	117	1028	1028
	9.62	071		071					0.46	8	02	.49	.49	.89	.89
30	-	35.	0	35.	0	0	0	0	-	-	0.	117	117	1028	1028
	10.3	182		182					0.16	19.08	02	.49	.49	.89	.89
32	-	24.	0	24.	0	0	0	0	-	-	0.	117	117	1028	1028
	11.1	532		532					2.42	0.13	03	.49	.49	.89	.89
34	-	60.	0	60.	0	0	0	0	5.8	24.	0.	117	117	1028	1028
	11.7	394		394					1	16	02	.49	.49	.89	.89
36	-	14.	0	14.	0	0	0	0	-	-	0.	117	117	1028	1028
	12.4	243		243					2.63	3.68	03	.49	.49	.89	.89
38	-	43.	68.	43.	68.	0	0	0	1.2	8.7	0.	117	117	1028	1028
	13.2	307	164	307	164				6	3	02	.49	.49	.89	.89
40	-	69.	67.	69.	67.	0	0	0	0.3	-	0.	117	117	1028	1028
	13.9	725	104	725	104				5	1.84	02	.49	.49	.89	.89
42	-	78.	77.	78.	77.	0	0	0	-	-	0.	117	117	1028	1028
	14.7	225	681	225	681				0.03	0.15	02	.49	.49	.89	.89
44	-	86.	86.	86.	86.	0	0	0	0.0	0.0	0.	117	117	1028	1028
	15.4	512	611	512	611				1	5	02	.49	.49	.89	.89
46	-	94.	94.	94.	94.	0	0	0	0.0	-	0.	117	117	1028	1028
	16.2	683	685	683	685				1	0.01	01	.49	.49	.89	.89
48	-	102	102	102	102	0	0	0	0.0	0	0.	117	117	1028	1028
	16.9	.5	.5	.5	.5				1		01	.49	.49	.89	.89
50	-	110	110	110	110	0	0	0	0	-	0.	117	117	1028	1028
	17.7	.12	.11	.12	.11					0.01	01	.49	.49	.89	.89

Wall 1 Stage: 11

Wal	E	Sht	Sht	Shs	Shs	q	U	U	M	V	dx	Mca	Mca	Vcap	Vcap
l	L	L	R	L	R	(k	L	R	(kN	(kN/	(c	p L	p R	L	R
No	(	(kPa	(kPa	(kPa	(kPa	(k	(k	(k	(kN	(kN/	(c	(kN-	(kN-	(kN/	(kN/
de	m)	)	)	)	)	Pa)	Pa)	Pa)	-m/m)	m)	m)	m/m)	m/m)	m)	m)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3. 87	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
2	- 0.75	38. 638	0	38. 638	0	0	0	0	4.0 7	10. 85	2. 96	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
4	- 1.2	33. 84	0	33. 84	0	0	0	0	16. 06	33. 18	2. 44	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
6	- 1.95	20. 794	0	20. 794	0	0	0	0	4.4 9	- 10.22	1. 72	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
8	- 2.7	14. 143	0	14. 143	0	0	0	0	4.6 6	2.8 6	1. 09	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
10	- 3.38	0	0	0	0	0	0	0	9.8 1	7.6 3	0. 59	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
12	- 4.12	1.0 24	0	1.0 24	0	0	0	0	15. 54	7.6 3	0. 17	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
14	- 4.7	49. 968	0	49. 968	0	0	0	0	20. 4	9.2 9	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
16	- 5.45	36. 426	0	36. 426	0	0	0	0	0.5 1	- 16.22	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
18	- 6.2	0	0	0	0	0	0	0	- 0.45	0	0. 02	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
20	- 6.95	0	0	0	0	0	0	0	- 0.44	0	0. 04	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
22	- 7.38	0	0	0	0	0	0	0	- 0.44	0	0. 05	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
24	- 8.12	0	0	0	0	0	0	0	- 0.44	0	0. 06	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
26	- 8.88	0	0	0	0	0	0	0	- 0.44	0	0. 06	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
28	- 9.62	0	0	0	0	0	0	0	- 0.43	0	0. 06	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
30	- 10.3 8	0	0	0	0	0	0	0	- 0.43	0	0. 05	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
32	- 11.1 2	16. 466	0	16. 466	0	0	0	0	- 0.43	0	0. 03	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
34	- 11.7 8	63. 8	0	63. 8	0	0	0	0	6.2 7	21. 92	0. 02	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
36	- 12.4 5	15. 189	0	15. 189	0	0	0	0	- 2.73	- 3.96	0. 03	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
38	- 13.2	43. 216	68. 254	43. 216	68. 254	0	0	0	1.2 4	8.8 5	0. 02	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
40	- 13.9 5	69. 708	67. 121	69. 708	67. 121	0	0	0	0.3 5	- 1.84	0. 02	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

42	-	78.	77.	78.	77.	0	0	0	-	-	0.	117	117	1028	1028
	14.7	229	678	229	678				0.03	0.15	02	.49	.49	.89	.89
44	-	86.	86.	86.	86.	0	0	0	0.0	0.0	0.	117	117	1028	1028
	15.4	512	611	512	611				1	5	02	.49	.49	.89	.89
46	-	94.	94.	94.	94.	0	0	0	0.0	-	0.	117	117	1028	1028
	16.2	683	685	683	685				1	0.01	01	.49	.49	.89	.89
48	-	102	102	102	102	0	0	0	0.0	0	0.	117	117	1028	1028
	16.9	.5	.5	.5	.5				1	0	01	.49	.49	.89	.89
50	-	110	110	110	110	0	0	0	0	-	0.	117	117	1028	1028
	17.7	.12	.11	.12	.11				0	0.01	01	.49	.49	.89	.89

Wall 1 Stage: 12

Wal	E	Sht	Sht	Shs	Shs	q	U	U	M	V	dx	Mca	Mca	Vcap	Vcap
l	L	L	R	L	R	(k	L	R	(kN	(kN/	(c	p L	p R	L	R
No	(	(kPa	(kPa	(kPa	(kPa	Pa)	(k	(k	-m/m)	m)	m)	(kN-	(kN-	(kN/	(kN/
de	m)	)	)	)	)		Pa)	Pa)				m/m)	m/m)	m)	m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.	117	117	1028	1028
											87	.49	.49	.89	.89
2	-	38.	0	38.	0	0	0	0	4.0	10.	2.	117	117	1028	1028
	0.75	638		638					7	85	96	.49	.49	.89	.89
4	-	33.	0	33.	0	0	0	0	16.	33.	2.	117	117	1028	1028
	1.2	84		84					06	18	44	.49	.49	.89	.89
6	-	20.	0	20.	0	0	0	0	4.4	-	1.	117	117	1028	1028
	1.95	794		794					9	10.22	72	.49	.49	.89	.89
8	-	14.	0	14.	0	0	0	0	4.6	2.8	1.	117	117	1028	1028
	2.7	143		143					6	6	09	.49	.49	.89	.89
10	-	0	0	0	0	0	0	0	9.8	7.6	0.	117	117	1028	1028
	3.38								1	3	59	.49	.49	.89	.89
12	-	1.0	0	1.0	0	0	0	0	15.	7.6	0.	117	117	1028	1028
	4.12	24		24					54	3	17	.49	.49	.89	.89
14	-	49.	0	49.	0	0	0	0	20.	9.2	0.	117	117	1028	1028
	4.7	968		968					4	9	01	.49	.49	.89	.89
16	-	36.	0	36.	0	0	0	0	0.5	-	0	117	117	1028	1028
	5.45	426		426					1	16.22		.49	.49	.89	.89
18	-	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0.	117	117	1028	1028
	6.2								0.45	0	02	.49	.49	.89	.89
20	-	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0.	117	117	1028	1028
	6.95								0.44	0	04	.49	.49	.89	.89
22	-	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0.	117	117	1028	1028
	7.38								0.44	0	05	.49	.49	.89	.89
24	-	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0.	117	117	1028	1028
	8.12								0.44	0	06	.49	.49	.89	.89

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

26	- 8.88	0	0	0	0	0	0	0	0	- 0.44	0	0. 06	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
28	- 9.62	0	0	0	0	0	0	0	0	- 0.43	0	0. 06	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
30	- 10.38	0	0	0	0	0	0	0	0	- 0.43	0	0. 05	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
32	- 11.12	16. 466	0	16. 466	0	0	0	0	0	- 0.43	0	0. 03	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
34	- 11.78	63. 8	0	63. 8	0	0	0	0	0	6.2 7	21. 92	0. 02	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
36	- 12.45	15. 189	0	15. 189	0	0	0	0	0	- 2.73	- 3.96	0. 03	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
38	- 13.2	43. 216	68. 254	43. 216	68. 254	0	0	0	0	1.2 4	8.8 5	0. 02	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
40	- 13.95	69. 708	67. 121	69. 708	67. 121	0	0	0	0	0.3 5	- 1.84	0. 02	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
42	- 14.7	78. 229	77. 678	78. 229	77. 678	0	0	0	0	- 0.03	- 0.15	0. 02	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
44	- 15.45	86. 512	86. 611	86. 512	86. 611	0	0	0	0	0.0 1	0.0 5	0. 02	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
46	- 16.2	94. 683	94. 685	94. 683	94. 685	0	0	0	0	0.0 1	- 0.01	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
48	- 16.95	102 .5	102 .5	102 .5	102 .5	0	0	0	0	0.0 1	0	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
50	- 17.7	110 .12	110 .11	110 .12	110 .11	0	0	0	0	0	- 0.01	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89

LEGENDA

Wall								node=numero								nodo
EL=quota																
Sht	L=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	sx	paratia									
Sht	R=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	dx	paratia									
Shs	L=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	sx	paratia									
Shs	R=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	dx	paratia									
q=pressioni		dovute		al			sovraccarico									
U	L=pressione	acqua		a	sx	paratia										
U	R=pressione	acqua		a	dx	paratia										
M=momento		flettente		(per		metro)										
V=taglio				(per		metro)										

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

dx=spostamento
 McapL=Momento ultimo lato SX
 McapR=Momento ultimo lato dx
 VcapL=Taglio ultimo resistente lato SX
 VcapR=Taglio ultimo resistente lato dx

REAZIONI VINCOLI (TIRANTI, PUNTONI, SOLETTE, SBADACCHI)

Vincolo 0

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	150
3	151.766
4	151.766
5	151.766
6	151.766
7	151.766
8	150.482
9	150.636
10	150.636
11	0
12	0

Vincolo 1

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

2	0
3	0
4	150
5	150.007
6	149.998
7	149.998
8	150
9	150.019
10	150.019
11	0
12	0

Vincolo 2

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	150
7	150.05
8	150.05
9	150.05
10	150.146
11	0
12	0

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO

Vincolo 3

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	150
9	150.005
10	150.005
11	152.633
12	152.633

Vincolo 4

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

9	150
10	150
11	150.302
12	150.302

Vincolo 5

Stage No	R (kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	150
11	149.863
12	149.863

Verifica tensioni

Vincolo 0

Tabella: vincoli 0, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

1	N/A	N/A	N/A
2	0.298	0.15	0.298
3	0.302	0.152	0.302
4	0.302	0.152	0.302
5	0.302	0.152	0.302
6	0.302	0.152	0.302
7	0.302	0.152	0.302
8	0.299	0.151	0.299
9	0.3	0.151	0.3
10	0.3	0.151	0.3
11	N/A	N/A	N/A
12	N/A	N/A	N/A

Vincolo 1

Tabella: vincoli 1, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	0.298	0.15	0.298
5	0.298	0.15	0.298
6	0.298	0.15	0.298
7	0.298	0.15	0.298
8	0.298	0.15	0.298
9	0.298	0.151	0.298
10	0.298	0.151	0.298
11	N/A	N/A	N/A
12	N/A	N/A	N/A

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Vincolo 2

Tabella: vincoli 2, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	0.341	0.15	0.341
7	0.341	0.151	0.341
8	0.341	0.151	0.341
9	0.341	0.151	0.341
10	0.341	0.151	0.341
11	N/A	N/A	N/A
12	N/A	N/A	N/A

Vincolo 3

Tabella: vincoli 3, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	N/A	N/A	N/A

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

7	N/A	N/A	N/A
8	0.298	0.15	0.298
9	0.298	0.15	0.298
10	0.298	0.15	0.298
11	0.304	0.153	0.304
12	0.304	0.153	0.304

Vincolo 4

Tabella: vincoli 4, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	N/A	N/A	N/A
7	N/A	N/A	N/A
8	N/A	N/A	N/A
9	0.298	0.15	0.298
10	0.298	0.15	0.298
11	0.299	0.151	0.299
12	0.299	0.151	0.299

Vincolo 5

Tabella: vincoli 5, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	N/A	N/A	N/A
7	N/A	N/A	N/A
8	N/A	N/A	N/A
9	N/A	N/A	N/A
10	0.341	0.15	0.341
11	0.341	0.15	0.341
12	0.341	0.15	0.341

Progetto: Imbocco Umbria
Risultati per l'Approccio di Progetto 1: A1+M1+R1

DATI TERRENO

Nam e	g tot (kN/ m3)	g dry (kN/ m3)	Fr ict (d eg)	C' (k Pa)	S u (k Pa)	F Rp (d eg)	FR cv (d eg)	Eloa d (kPa)	Eur (kPa)	k Ap N L	k Pp N L	kA cv NL	kP cv NL	V ary	Sp ring M odel	Co lor
Detr ito	18	18	3 0	0	N/ A	N /A	N/ A	3000 0	4800 0	0. 33	3	N/ A	N/ A	Tr ue	Lin ear	
MAR NA- ARENA CEA	21	21	3 5	2 00	N/ A	N /A	N/ A	1000 000	1600 000	0. 27	3. 69	N/ A	N/ A	Tr ue	Lin ear	

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Nam e	Poi sson	Min Ka	Min sh	ko.N C	nOCR	aH.E XP	aV.EX P	qSki n	qNa ils	kS.nai ls	PL
	v	(clay s)	(clays)	-	-	(0 to 1)	(0 to 1)	(kPa)	(kPa)	(kN/ m3)	(MPa)
Detr ito	0.3 5	-	-	0.5	0.5	-	-	150	33. 1	3143. 04	-
MAR NA- ARENA CEA	0.4 5	-	-	0.42 6	0.5	-	-	180	466 .9	3143 0.45	-

gtot=peso specifico /totale terreno
 gdry=peso secco del terreno
 Frict=angolo di attrito di calcolo
 C'=coesione efficace
 Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate
 Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)
 Evc=modulo a compressioen vergine molla equivalente terreno
 Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno
 Kap= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco
 Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco
 Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)
 LIN= Lineare-Elastico-Perfettamente plastico
 EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo
 SIMC= Modo semplificato per argille

STRATIGRAFIA TERRENI

Top Elev= quota superiore strato
 Soil type=nome del terreno
 OCR=rappporto di sovraconsolidazione
 K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
-----------	-----------	-----	----

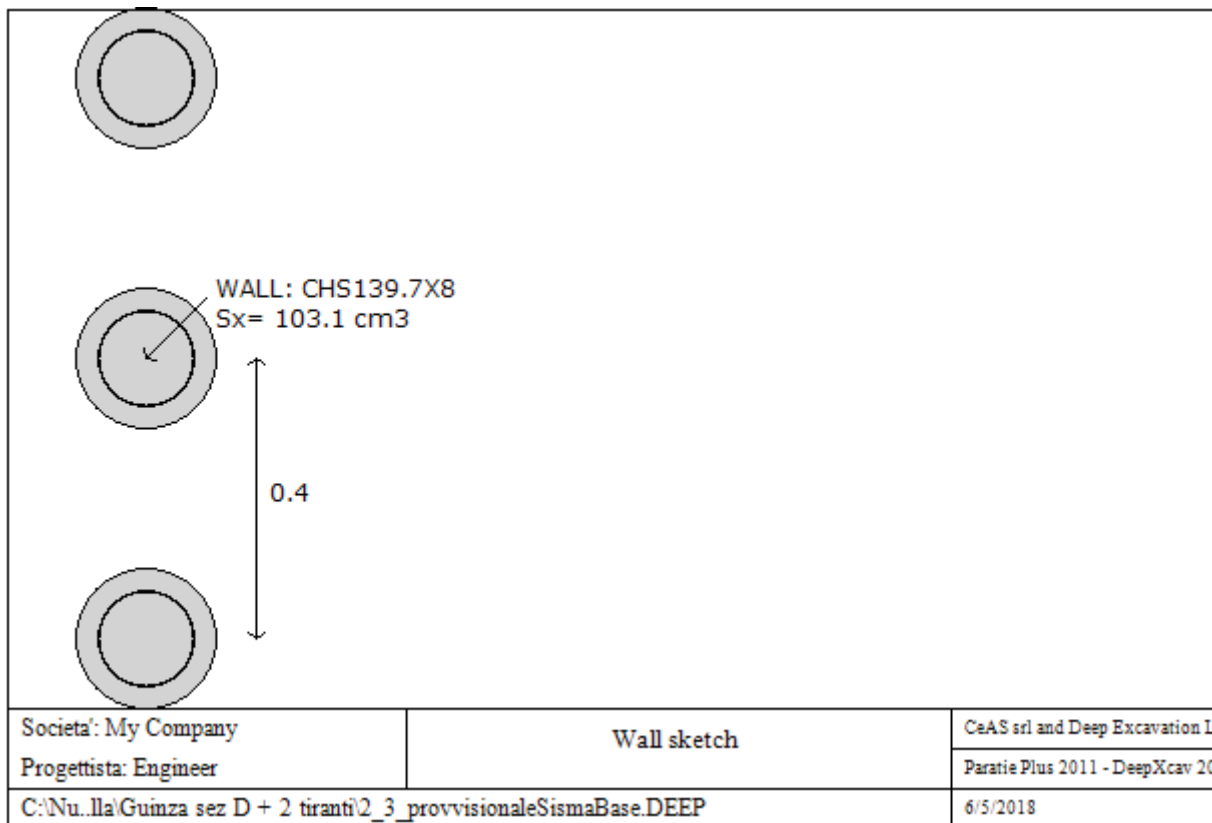
PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

0	Detrito	1	0.5
-3	MARNA- ARENACEA	1	0.43

DATI PARATIE

Sezioni paratia0: Wall 1



Sezioni paratia0: Wall 1

Tipo paratia: Pali tangenti

Quota sommita' paratia: 0 m Quota piede paratia: -18 m

Dimensione fuori piano paratia: 0.4 Spessore paratia = 0.2

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 Swater= 0.4

fy profilati in acciaio = 355.2 Eacciaio = 206000.2

Attrito paratia: % attrito terreno = 50%

Le capacita' paratie in acciaio sono calcolate con NTC 2018

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Le capacita' paratie in calcestruzzo sono calcolate con NTC 2018

Nota: con la capacita' ultima si dovrebbe adottare un fattore di sicurezza strutturale.

Proprieta' paratie di pali tangenti

Tabella: proprieta' pali collegati

Name	Section	W	A	D	t_w or t_p	b_f	t_f	k_x	I_x	$W_{el,x}$	r_x	I_y	$W_{el,y}$	r_y	r_T	C_w	f_y
		(kN/m)	(cm ²)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm ⁴)	(cm ³)	(cm)	(cm ⁴)	(cm ³)	(cm)	(cm)	(cm ⁶)	(MPa)
CHS33 .7x3	CHS13 9.7X8	0.2	33.1	1.4	0.8	13.97	0.8	0.8	0.72	10.31	4.66	0.72	10.31	4.66	4.66	1	35.52

DATI GENERALI PARATIA

Hor wall spacing=interasse tra pannelli

passive width below exc=larghezza di riferimento per calcolo zona passiva per analisi classica

concrete $f'c=fck=res$ cilindrica caratteristica cls

Rebar $f_y=f_yk=res$ caratteristica acciaio armature

Econc=modulo elastico cls

Concrete tension $f_{ct}=f_{ctk}=resistenza$ caratteristica a trazione cls

Steel members $f_y=f_yk=res$ caratteristica acciaio

Esteel=modulo elastico acciaio

DATI TABELLATI (si omette la spiegazione dei parametri già descritti in precedenza)

1) Diaphragm wall=sezione rettangolare in CA

N/A= il valore non è disponibile in quanto non correlato al tipo di sezione in uso

$F_y=f_yk$

$F'c=fck$

D=altezza paratia

B=base paratia

t_f =spessore

2)Steel sheet pile=palancolata

DES=tipo di palancolata

Shape=forma

W=peso per unità di lunghezza

A=area

h=altezza

t =spessore lamiera orizzontale

b=base singolo elemento a Z o U

s=spessore lati obliqui

I_{xx} =inerzia asse principale palancolata (per unità di lunghezza)

S_{xx} =modulo di resistenza asse principale palancolata (per unità di lunghezza)

3)Secant pile wall (pali allineati e sovrapposti), Tangent pile wall=pali allineati (Berlinesi, micropali), soldier pile (pali in acciaio con collegamento in cls), soldier pile and timber lagging (pali in acciaio con collegamento con elementi in legno)

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

W=peso per unità di lunghezza
 A=area
 D=diametro
 tw o tp=spessore dell'anima (sezione a l) o del tubo (sezione circolare)
 bf=larghezza della sezione
 tf=spessore dell'ala
 k=altezza flangia + altezza raccordo
 lxx=inerzia rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)
 Sxx=modulo di resistenza rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)
 rx=raggio giratore d'inerzia lungo x
 lyy=inerzia rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)
 Syy=modulo di resistenza rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)
 ry=raggio giratore d'inerzia lungo y
 Cw=costante di ingobbamento
 fy=fyk

DATI SEZIONI TIRANTI

Na me	Fy (MPa)	Fc' (MPa)	Dfix (cm)	Num ber Strands	Din side (cm)	Afr ee (cm ²)	Efre e (MPa)	Pa STR (kN)	Pu STR (kN)	Pre sGr (kPa)	FS geo	User Gcap	P a GEO (kN)	P u GEO (kN)	WireM odel Si'/No
4- Strand s	186 2.1	24 .8	15. 001	4	0	6. 16	200 100	99 6.8	99 6.8	N/A	1.4	False	N /A	N /A	Si'

DATI VINCOLI, TIRANTI, PUNTONI, ECC

Vincolo 0: Tipo = Tirante

X = 0.22 m, Z = -3 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User strain add.	Is base slab
----------	--------	-----------	----------------	------------------------	--------------

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-
2	Si'	150	-	-	-
3	Si'	-	-	-	-
4	Si'	-	-	-	-
5	Si'	-	-	-	-
6	Si'	-	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	Si'	-	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-
10	Si'	-	-	-	-
11	No	-	-	-	-
12	No	-	-	-	-

Vincolo 1: Tipo = Tirante

X = 0.22 m, Z = -7 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	Si'	150	-	-	-
5	Si'	-	-	-	-
6	Si'	-	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

8	Si'	-	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-
10	Si'	-	-	-	-
11	No	-	-	-	-
12	No	-	-	-	-

Vincolo 2: Tipo = Tirante

X = 0.22 m, Z = -10 m, S = 2.4 m

Lfree = 8 m, Lfix = 7 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	Si'	150	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	Si'	-	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-
10	Si'	-	-	-	-
11	No	-	-	-	-
12	No	-	-	-	-

Vincolo 3: Tipo = Tirante

X = 0.22 m, Z = -1.2 m, S = 2.4 m

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	No	-	-	-	-
7	No	-	-	-	-
8	Si'	150	-	-	-
9	Si'	150	-	-	-
10	Si'	150	-	-	-
11	Si'	150	-	-	-
12	Si'	-	-	-	-

Vincolo 4: Tipo = Tirante

X = 0.22 m, Z = -4.7 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

5	No	-	-	-	-
6	No	-	-	-	-
7	No	-	-	-	-
8	No	-	-	-	-
9	Si'	150	-	-	-
10	Si'	150	-	-	-
11	Si'	150	-	-	-
12	Si'	-	-	-	-

Vincolo 5: Tipo = Tirante

X = 0.22 m, Z = -11.7 m, S = 2.4 m

Lfree = 8 m, Lfix = 7 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	No	-	-	-	-
7	No	-	-	-	-
8	No	-	-	-	-
9	No	-	-	-	-
10	Si'	150	-	-	-
11	Si'	150	-	-	-
12	Si'	-	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Support type= tipo di vincolo
 Tieback=tirante
 Strut=puntone
 Raker=Sbadacchio
 LEGENDA PER TIRANTI
 Dati generali
 Z=quota vincolo
 S=interasse in direzione orizzontale
 Lfree=lunghezza tratto elastico
 Lfix=lunghezza tratto rigido
 Rfix=% sfruttamento tratto rigido
 Stage No=numero step di scavo
 Active=stato tirante (YES=attivo)
 Post stress= precarico tirante (carico moltiplicato per interasse)
 Walls= indica il nome della paratia alla quale il vincolo è applicato
 Nel caso di solette indica il punto di partenza e cioè la paratia di sinistra

APPROCCI DI PROGETTO E FATTORI DI COMBINAZIONE

Moltiplicatori e fattori di riduzione utilizzati per ogni Approccio di Progetto

Sta ge	Desig n Code	De sign Case	F(tan	F (c')	F (Su)	F (Q)	F (E d)	F(p erm loa d)	F(te mp loa d)	F(p erm sup)	F(te mp sup)	F Earth (Ds tab)	F Earth (st ab)	F GWT (Ds tab)	F GWT (st ab)	F HYD (Ds tab)	F HYD (st ab)	F UPL (Ds tab)	F UPL (st ab)
0	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	DM18 _JTA	1: A1+M1 +R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	1.9	0.	1	1

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

9	DM18 _JTA	1: A1+M1 +R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.	1	1
10	DM18 _JTA	1: A1+M1 +R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.	1	1
11	DM18 _JTA	1: A1+M1 +R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.	1	1
12	DM18 _JTA	1: A1+M1 +R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.	1	1

Legenda

Stage: Fase di scavo
 Design Code: Normativa in accordo alla quale vengono eseguite le verifiche
 Ftan fr: moltiplicatore della tangente dell'angolo di attrito
 F C': moltiplicatore della coesione efficace
 F Su': moltiplicatore coesione non drenata
 F EQ: moltiplicatore azione sismica
 F perm load: moltiplicatore carichi permanenti
 F temp load: moltiplicatore carichi accidentali/variabili
 F perm supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come permanenti
 F temp supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come temporanei
 F earth Dstab: moltiplicatore della spinta attiva, caso sfavorevole
 F earth stab: moltiplicatore della spinta attiva, caso favorevole
 F GWT Dstab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso sfavorevole
 F GWT stab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso favorevole
 F HYD Dstab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso sfavorevole
 F HYD stab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso favorevole
 F UPL Dstab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso sfavorevole
 F UPL stab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso favorevole

CARICHI DI SUPERFICIE

Di seguito si riportano i carichi di superficie. Il carico di superficie rappresenta un carico di pressione parziale o lungo quanto le superfici di monte/valle uniforme o trapezoidale.

Sovraccarico 0: $X1 = -25$, $X2 = 0$

Sovraccarico permanente

Stage No	Active	X1	Z1	qX1	qZ1	X2	Z2	qX2	qZ2
----------	--------	----	----	-----	-----	----	----	-----	-----

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

	Si'/No	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)
0	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
1	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
2	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
3	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
4	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
5	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
6	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
7	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
8	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
9	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
10	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
11	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
12	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0

LEGENDA

Stage	No=fase		di	scavo
Active=stato				(Yes=attivo)

X1=coordinata	X		prim	estremo
Z1=coordinata	Z		prim	estremo
qX1=valore	carico	in	direz	orizzontale
qZ1=valore	carico	in	direz	verticale

X2=coordinata	X		secondo	estremo
Z2=coordinata	Z		secondo	estremo
qX2=valore	carico	in	direz	orizzontale
qZ2=valore	carico	in	direz	verticale
				secondo
				estremo

GRAFICI FASI DI SCAVO

Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

TABELLA RISULTATI PARATIA

LEGENDA

Wall			node=numero				nodo
EL=quota							
Sht	L=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	sx	paratia
Sht	R=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	dx	paratia
Shs	L=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	sx	paratia
Shs	R=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	dx	paratia
q=pressioni		dovute		al			sovraccarico
U	L=pressione		acqua	a		sx	paratia
U	R=pressione		acqua	a		dx	paratia
M=momento			flettente		(per		metro)
V=taglio				(per			metro)
dx=spostamento							orizzontale
McapL=Momento			ultimo		lato		sx
McapR=Momento			ultimo		lato		dx
VcapL=Taglio		ultimo		resistente		lato	sx
VcapR=Taglio		ultimo		resistente		lato	sx

REAZIONI VINCOLI (TIRANTI, PUNTONI, SOLETTE, SBADACCHI)

Vincolo 0

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	150
3	151.766
4	151.766
5	151.766
6	151.766
7	151.766

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO

8	195.627
9	195.827
10	195.827
11	0
12	0

Vincolo 1

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	150
5	150.007
6	149.998
7	149.998
8	195
9	195.025
10	195.025
11	0
12	0

Vincolo 2

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

3	0
4	0
5	0
6	150
7	150.05
8	195.066
9	195.066
10	195.19
11	0
12	0

Vincolo 3

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	195
9	195.006
10	195.006
11	198.423
12	198.423

Vincolo 4

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	195
10	195
11	195.393
12	195.393

Vincolo 5

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0

10	195
11	194.822
12	194.822

Verifica tensioni

Vincolo 0

Tabella: vincoli 0, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	0.298	0.15	0.298
3	0.302	0.152	0.302
4	0.302	0.152	0.302
5	0.302	0.152	0.302
6	0.302	0.152	0.302
7	0.302	0.152	0.302
8	0.428	0.196	0.428
9	0.429	0.196	0.429
10	0.429	0.196	0.429
11	N/A	N/A	N/A
12	N/A	N/A	N/A

Vincolo 1

Tabella: vincoli 1, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	0.298	0.15	0.298
5	0.298	0.15	0.298
6	0.298	0.15	0.298
7	0.298	0.15	0.298
8	0.427	0.196	0.427
9	0.427	0.196	0.427
10	0.427	0.196	0.427
11	N/A	N/A	N/A
12	N/A	N/A	N/A

Vincolo 2

Tabella: vincoli 2, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	0.341	0.15	0.341
7	0.341	0.151	0.341
8	0.488	0.196	0.488
9	0.488	0.196	0.488
10	0.488	0.196	0.488
11	N/A	N/A	N/A
12	N/A	N/A	N/A

Vincolo 3

Tabella: vincoli 3, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	N/A	N/A	N/A
7	N/A	N/A	N/A
8	0.427	0.196	0.427
9	0.427	0.196	0.427
10	0.427	0.196	0.427
11	0.434	0.199	0.434
12	0.434	0.199	0.434

Vincolo 4

Tabella: vincoli 4, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	N/A	N/A	N/A
7	N/A	N/A	N/A

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

8	N/A	N/A	N/A
9	0.427	0.196	0.427
10	0.427	0.196	0.427
11	0.428	0.196	0.428
12	0.428	0.196	0.428

Vincolo 5

Tabella: vincoli 5, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	N/A	N/A	N/A
7	N/A	N/A	N/A
8	N/A	N/A	N/A
9	N/A	N/A	N/A
10	0.488	0.196	0.488
11	0.487	0.195	0.487
12	0.487	0.195	0.487

Progetto: Imbocco Umbria
Risultati per l'Approccio di Progetto 2: A2+M2+R1

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

DATI TERRENO

Nome	g tot	g dry	Frict	C'	Su	F Rp	FR cv	Eloa d	Eur	k Ap	k Pp	kA cv	kP cv	V ary	Sp ring	Co lor
	(kN/m3)	(kN/m3)	(deg)	(kPa)	(kPa)	(deg)	(deg)	(kPa)	(kPa)	N L	N L	NL	N L		M odel	
Detrito	18	18	30	0	N/A	N/A	N/A	3000	4800	0.33	0.3	N/A	N/A	Tr ue	Lin ear	
MARNA-ARENA-CEA	21	21	35	200	N/A	N/A	N/A	1000	1600	0.27	0.369	N/A	N/A	Tr ue	Lin ear	

Nome	Poisson	Min Ka	Min sh	ko.N C	nOCR	aH.E XP	aV.EX P	qSki n	qNa ils	kS.nai ls	PL
	v	(clays)	(clays)	-	-	(0 to 1)	(0 to 1)	(kPa)	(kPa)	(kN/m3)	(MPa)
Detrito	0.35	-	-	0.5	0.5	-	-	150	33.1	3143.04	-
MARNA-ARENA-CEA	0.45	-	-	0.426	0.5	-	-	180	466.9	3143.045	-

g tot=peso specifico /totale terreno
 g dry=peso secco del terreno
 Frict=angolo di attrito di calcolo
 C'=coesione efficace
 Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate
 Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)
 Evc=modulo a compressioen vergine molla equivalente terreno
 Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno
 Kap= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco
 Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco
 Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)



PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

LIN= Lineare-Elastico-Perfettamente
EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del plastico
SIMC= Modo semplificato per argille sottosuolo

STRATIGRAFIA TERRENI

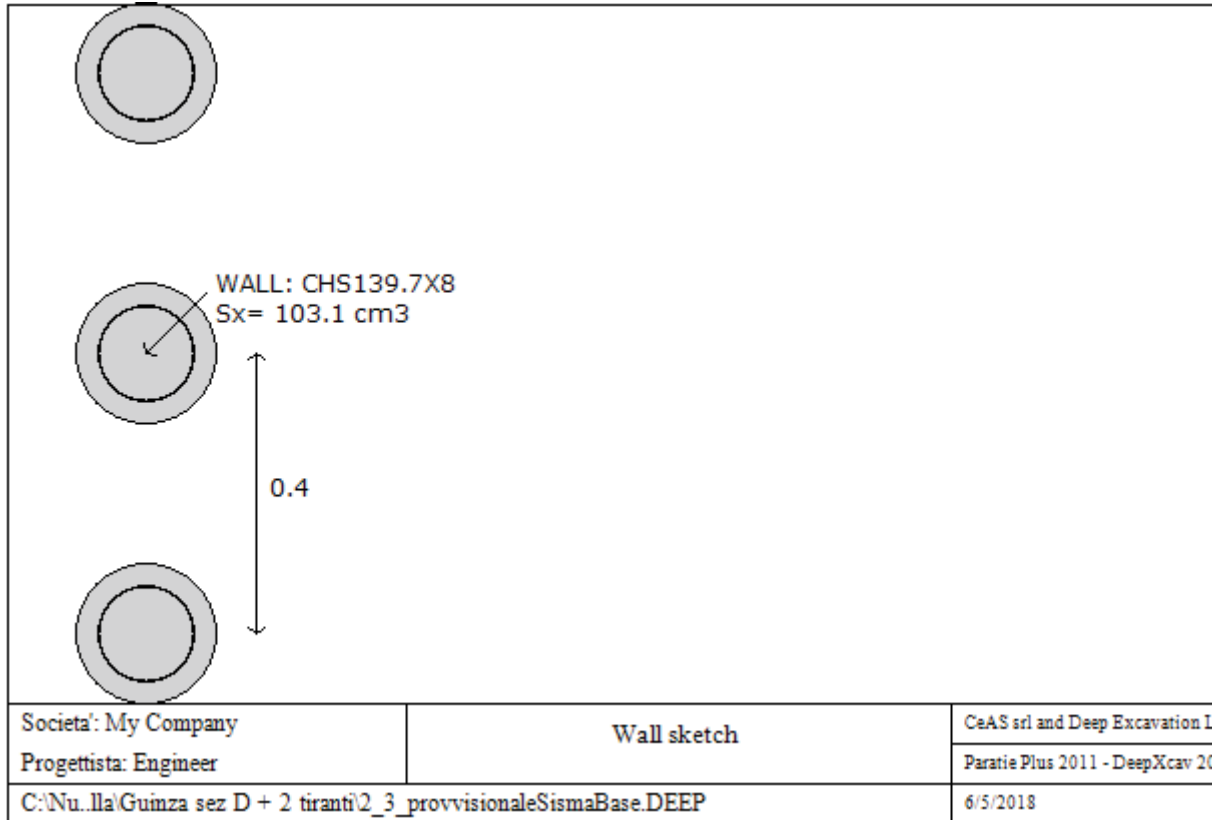
Top Elev= quota superiore strato
Soil type=nome del terreno
OCR=rapporto di sovraconsolidazione
K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
0	Detrito	1	0.5
-3	MARNA- ARENACEA	1	0.43

DATI PARATIE

Sezioni paratia0: Wall 1



Sezioni paratia0: Wall 1

Tipo paratia: Pali tangenti

Quota sommita' paratia: 0 m Quota piede paratia: -18 m

Dimensione fuori piano paratia: 0.4 Spessore paratia = 0.2

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 Swater= 0.4

fy profilati in acciaio = 355.2 Eacciaio = 206000.2

Attrito paratia: % attrito terreno = 50%

Le capacita' paratie in acciaio sono calcolate con NTC 2018

Le capacita' paratie in calcestruzzo sono calcolate con NTC 2018

Nota: con la capacita' ultima si dovrebbe adottare un fattore di sicurezza strutturale.

Proprieta' paratie di pali tangenti

Tabella: proprieta' pali collegati

Name	Section	W	A	D	t w or tP	bf	tf	k	lx	W el.x	X	r y	ly	W el.y	Y	r T	r w	C	fy
		(kN /m)	(c m2)	(c m)	(c m)	(c m)	(c m)	(c m)	(c m4)	(c m3)	(c m)	(c m4)	(c m3)	(c m)	(c m)	(c m6)		(M Pa)	

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

CHS33 .7x3	CHS13 9.7X8	0.2	.1	33 4	1 .8	0 .97	13 .8	0 .8	0 0	72 3.1	10 66	4. 0	72 3.1	10 66	4. 66	4. 66	1	35 5.2
---------------	----------------	-----	----	---------	---------	----------	----------	---------	--------	-----------	----------	---------	-----------	----------	----------	----------	---	-----------

DATI	GENERALI	PARATIA
Hor	wall	spacing=interasse
passive width below	exc=larghezza di riferimento per calcolo	tra zona passiva per analisi classica
concrete	f'c=fck=res	cilindrica caratteristica
Rebar	fy=fyk=res	caratteristica acciaio
Econc=modulo		elastico
Concrete	tension	fct=fctk=resistenza
Steel	members	fy=fyk=res
Esteel=modulo		elastico
DATI TABELLATI (si omette la spiegazione dei parametri già descritti in precedenza)		
1) Diaphragm	wall=sezione	rettangolare in CA
N/A=	il valore non è disponibile in quanto non correlato al tipo di sezione in uso	
Fy=fyk		
F'c=fck		
D=altezza		paratia
B=base		paratia
tf=spessore		
2)Steel	sheet	pile=palancolata
DES=tipo	di	palancolata
Shape=forma		
W=peso	per	unità di lunghezza
A=area		
h=altezza		
t=spessore	lamiera	orizzontale
b=base	singolo elemento	a Z o U
s=spessore	lati	obliqui
Ixx=inerzia	asse principale	palancolata (per unità di lunghezza)
Sxx=modulo di resistenza	asse principale	palancolata (per unità di lunghezza)
3)Secant pile wall (pali allineati e sovrapposti), Tangent pile wall=pali allineati (Berlinesi, micropali), soldier pile (pali in acciaio con collegamento in cls), soldier pile and timber lagging (pali in acciaio con collegamento con elementi in legno)		
W=peso	per	unità di lunghezza
A=area		
D=diametro		
tw o tp=spessore	dell'anima (sezione a l) o del tubo (sezione circolare)	
bf=larghezza	della	sezione
tf=spessore		dell'ala
k=altezza	flangia	+ altezza raccordo
Ixx=inerzia	rispetto asse orizzontale	(per unità di lunghezza)
Sxx=modulo di resistenza	rispetto asse orizzontale	(per unità di lunghezza)
rx=raggio	giratore	d'inerzia lungo x

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

ly=inerzia rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)
 Syy=modulo di resistenza rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)
 ry=raggio giratore d'inerzia lungo y
 Cw=costante di ingobbamento
 fy=fyk

DATI SEZIONI TIRANTI

Na me	Fy	Fc'	Dfix	Num ber	Din side	Afr ee	Efre	Pa STR	Pu STR	Pre sGr	FS geo	User Gcap	P a GEO	P u GEO	WireM odel
	(MP a)	(M Pa)	(cm)	Stran ds	(cm)	(c m ²)	(MP a)	(k N)	(k N)	(kP a)			(k N)	(k N)	Si'/No
4- Strand s	186 2.1	24 .8	15. 001	4	0	6. 16	200 100	99 6.8	99 6.8	N/A	1.4	False	N /A	N /A	Si'

DATI VINCOLI, TIRANTI, PUNTONI, ECC

Vincolo 0: Tipo = Tirante

X = 0.22 m, Z = -3 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User strain add.	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-
2	Si'	150	-	-	-
3	Si'	-	-	-	-
4	Si'	-	-	-	-
5	Si'	-	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

6	Si'	-	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	Si'	-	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-
10	Si'	-	-	-	-
11	No	-	-	-	-
12	No	-	-	-	-

Vincolo 1: Tipo = Tirante

X = 0.22 m, Z = -7 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	Si'	150	-	-	-
5	Si'	-	-	-	-
6	Si'	-	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	Si'	-	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-
10	Si'	-	-	-	-
11	No	-	-	-	-
12	No	-	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Vincolo 2: Tipo = Tirante

X = 0.22 m, Z = -10 m, S = 2.4 m

Lfree = 8 m, Lfix = 7 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User strain add.	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	Si'	150	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	Si'	-	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-
10	Si'	-	-	-	-
11	No	-	-	-	-
12	No	-	-	-	-

Vincolo 3: Tipo = Tirante

X = 0.22 m, Z = -1.2 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User strain add.	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	No	-	-	-	-
7	No	-	-	-	-
8	Si'	150	-	-	-
9	Si'	150	-	-	-
10	Si'	150	-	-	-
11	Si'	150	-	-	-
12	Si'	-	-	-	-

Vincolo 4: Tipo = Tirante

X = 0.22 m, Z = -4.7 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	No	-	-	-	-
7	No	-	-	-	-
8	No	-	-	-	-
9	Si'	150	-	-	-
10	Si'	150	-	-	-
11	Si'	150	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

12	Si'	-	-	-	-
----	-----	---	---	---	---

Vincolo 5: Tipo = Tirante

X = 0.22 m, Z = -11.7 m, S = 2.4 m

Lfree = 8 m, Lfix = 7 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User strain add.	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	No	-	-	-	-
7	No	-	-	-	-
8	No	-	-	-	-
9	No	-	-	-	-
10	Si'	150	-	-	-
11	Si'	150	-	-	-
12	Si'	-	-	-	-

Support type= tipo di vincolo
 Tieback=tirante
 Strut=puntone
 Raker=Sbadacchio
 LEGENDA PER TIRANTI
 Dati generali
 Z=quota in direzione vincolo
 S=interasse in direzione orizzontale
 Lfree=lunghezza tratto elastico

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Lfix=lunghezza tratto rigido
 Rfix=% sfruttamento tratto rigido
 Stage No=numero step di scavo
 Active=stato tirante (YES=attivo)
 Post stress= precarico tirante (carico moltiplicato per interesse)
 Walls= indica il nome della paratia alla quale il vincolo è applicato
 Nel caso di solette indica il punto di partenza e cioè la paratia di sinistra

APPROCCI DI PROGETTO E FATTORI DI COMBINAZIONE

Moltiplicatori e fattori di riduzione utilizzati per ogni Approccio di Progetto

Sta	Desig	De	F(F	F	F	F(p	F(te	F(p	F(te	F	F	F	F	F	F	F	F	F
ge	n Code	sign	tan	(c	(	(	erm	mp	erm	mp	Earth	Earth	GWT	GWT	HYD	HYD	UPL	UPL
	Name	Case	fr)	)	Su)	EQ)	d) loa	d) loa	) sup	) sup	(Ds	(st	(Ds	(st	(Ds	(st	(Ds	(st
0	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
8	DM1 8_ITA	2: A2+M2 +R1	1.25	1.25	1.4	1	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.39	1.0	1	
9	DM1 8_ITA	2: A2+M2 +R1	1.25	1.25	1.4	1	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.39	1.0	1	
10	DM1 8_ITA	2: A2+M2 +R1	1.25	1.25	1.4	1	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.39	1.0	1	
11	DM1 8_ITA	2: A2+M2 +R1	1.25	1.25	1.4	1	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.39	1.0	1	
12	DM1 8_ITA	2: A2+M2 +R1	1.25	1.25	1.4	1	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.39	1.0	1	

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Legenda

Stage:		Fase		di		scavo
Design Code:	Normativa	in	accordo	alla	quale	vengono eseguite le verifiche
Ftan fr:	moltiplicatore	della	tangente	dell'angolo	di	attrito
F C':	moltiplicatore	della	coesione			efficace
F Su':	moltiplicatore	coesione		non		drenata
F EQ:	moltiplicatore			azione		sismica
F perm load:	moltiplicatore			carichi		permanenti
F temp load:	moltiplicatore			carichi		accidentali/variabili
F perm supp:	fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come permanenti					
F temp supp:	fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come temporanei					
F earth Dstab:	moltiplicatore	della	spinta attiva,	caso		sfavorevole
F earth stab:	moltiplicatore	della	spinta attiva,	caso		favorevole
F GWT Dstab (ground water):	moltiplicatore	della	spinta idrostatica,	caso		sfavorevole
F GWT stab (ground water):	moltiplicatore	della	spinta idrostatica,	caso		favorevole
F HYD Dstab:	moltiplicatore	della	spinta idrodinamica,	caso		sfavorevole
F HYD stab:	moltiplicatore	della	spinta idrodinamica,	caso		favorevole
F UPL Dstab:	moltiplicatore per la verifica a sifonamento,			caso		sfavorevole
F UPL stab:	moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso favorevole					

CARICHI DI SUPERFICIE

Di seguito si riportano i carichi di superficie. Il carico di superficie rappresenta un carico di pressione parziale o lungo quanto le superfici di monte/valle uniforme o trapezoidale.

Sovraccarico 0: $X1 = -25, X2 = 0$

Sovraccarico permanente

Stage No	Active	X1	Z1	qX1	qZ1	X2	Z2	qX2	qZ2
	Si'/No	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)
0	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
1	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
2	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
3	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
4	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
5	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
6	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

7	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
8	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
9	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
10	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
11	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
12	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0

LEGENDA

Stage		No=fase		di		scavo
Active=stato			carico			(Yes=attivo)

X1=coordinata		X	primo		estremo	carico
Z1=coordinata		Z	primo		estremo	carico
qX1=valore	carico	in	direz	orizzontale	primo	estremo
qZ1=valore	carico	in	direz	verticale	primo	estremo

X2=coordinata		X	secondo		estremo	carico
Z2=coordinata		Z	secondo		estremo	carico
qX2=valore	carico	in	direz	orizzontale	secondo	estremo
qZ2=valore	carico	in	direz	verticale	secondo	estremo

GRAFICI FASI DI SCAVO

Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

TABELLA RISULTATI PARATIA

LEGENDA							
Wall			node=numero				nodo
EL=quota							
Sht	L=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	sx	paratia
Sht	R=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	dx	paratia
Shs	L=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	sx	paratia
Shs	R=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	dx	paratia
q=pressioni		dovute		al			sovraccarico

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

U L=pressione acqua a sx paratia
 U R=pressione acqua a dx paratia
 M=momento flettente (per metro)
 V=taglio (per metro)
 dx=spostamento orizzontale
 McapL=Momento ultimo lato sx
 McapR=Momento ultimo lato dx
 VcapL=Taglio ultimo resistente lato sx
 VcapR=Taglio ultimo resistente lato dx

REAZIONI VINCOLI (TIRANTI, PUNTONI, SOLETTE, SBADACCHI)

Vincolo 0

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	150
3	151.766
4	151.766
5	151.766
6	151.766
7	151.766
8	150.283
9	150.456
10	150.456
11	0
12	0

Vincolo 1

Stage No	R

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	150
5	150.007
6	149.998
7	149.998
8	149.995
9	150.022
10	150.022
11	0
12	0

Vincolo 2

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	150
7	150.05
8	150.05
9	150.05
10	150.158

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO

11	0
12	0

Vincolo 3

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	150
9	150.024
10	150.022
11	153.242
12	153.242

Vincolo 4

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

6	0
7	0
8	0
9	150
10	150
11	150.398
12	150.398

Vincolo 5

Stage No	R (kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	150
11	149.856
12	149.856

Verifica tensioni

Vincolo 0

Tabella: vincoli 0, Sommario rapporti di verifica

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	0.298	0.15	0.298
3	0.302	0.152	0.302
4	0.302	0.152	0.302
5	0.302	0.152	0.302
6	0.302	0.152	0.302
7	0.302	0.152	0.302
8	0.341	0.151	0.341
9	0.341	0.151	0.341
10	0.341	0.151	0.341
11	N/A	N/A	N/A
12	N/A	N/A	N/A

Vincolo 1

Tabella: vincoli 1, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	0.298	0.15	0.298
5	0.298	0.15	0.298
6	0.298	0.15	0.298
7	0.298	0.15	0.298
8	0.34	0.15	0.34
9	0.34	0.151	0.34

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

10	0.34	0.151	0.34
11	N/A	N/A	N/A
12	N/A	N/A	N/A

Vincolo 2

Tabella: vincoli 2, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	0.341	0.15	0.341
7	0.341	0.151	0.341
8	0.389	0.151	0.389
9	0.389	0.151	0.389
10	0.389	0.151	0.389
11	N/A	N/A	N/A
12	N/A	N/A	N/A

Vincolo 3

Tabella: vincoli 3, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	N/A	N/A	N/A
7	N/A	N/A	N/A
8	0.34	0.15	0.34
9	0.34	0.151	0.34
10	0.34	0.151	0.34
11	0.348	0.154	0.348
12	0.348	0.154	0.348

Vincolo 4

Tabella: vincoli 4, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	N/A	N/A	N/A
7	N/A	N/A	N/A
8	N/A	N/A	N/A
9	0.34	0.15	0.34
10	0.34	0.15	0.34
11	0.341	0.151	0.341
12	0.341	0.151	0.341

Vincolo 5

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Tabella: vincoli 5, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	N/A	N/A	N/A
7	N/A	N/A	N/A
8	N/A	N/A	N/A
9	N/A	N/A	N/A
10	0.389	0.15	0.389
11	0.389	0.15	0.389
12	0.389	0.15	0.389

Progetto: Imbocco Umbria
Risultati per l'Approccio di Progetto 3: EKQ - GEO

DATI TERRENO

Nome	γ_{tot}	γ_{dry}	F_{rict}	C'_u	S_u	F_{Rp}	F_{Rcv}	F_{Rd}	E_{loa}	E_{ur}	k_{Ap}	k_{Pp}	$k_{A_{cv}}$	$k_{P_{cv}}$	V_{ary}	S_{pring}	C_{olr}
	(kN/m ³)	(kN/m ³)	(deg)	(kPa)	(kPa)	(deg)	(deg)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(N/L)	(N/L)	(NL/L)	(N/L)		(M/odel)	

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Detrito	18	18	0	3	0	N/A	N/A	N/A	3000	4800	0.33	3	N/A	N/A	Tr	Lin	
MAR NA-ARENA CEA	21	21	5	3	2	N/A	N/A	N/A	1000	1600	0.27	3.69	N/A	N/A	Tr	Lin	

Nam	Poi	Min	Min	ko.N	nOCR	aH.E	aV.EX	qSki	qNa	kS.nai	PL
	sson	Ka	sh	C		XP	P	n	ils	ls	
	v	(clays)	(clays)	-	-	(0 to 1)	(0 to 1)	(kPa)	(kPa)	(kN/m3)	(MPa)
Detrito	0.35	-	-	0.5	0.5	-	-	150	33.1	3143.04	-
MAR NA-ARENA CEA	0.45	-	-	0.426	0.5	-	-	180	466.9	3143.045	-

g_{tot}=peso specifico /totale terreno
 g_{dry}=peso secco del terreno
 Frict=angolo di attrito di calcolo
 C'=coesione efficace
 Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate
 Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)
 Evc=modulo a compressioen vergine molla equivalente terreno
 Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno
 Kap= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco
 Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco
 Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)
 LIN= Lineare-Elastico-Perfettamente plastico
 EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo
 SIMC= Modo semplificato per argille

STRATIGRAFIA TERRENI

Top Soil Elev= quota superiore del strato terreno
 type=nome

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

OCR=rapporto

di

sovracconsolidazione

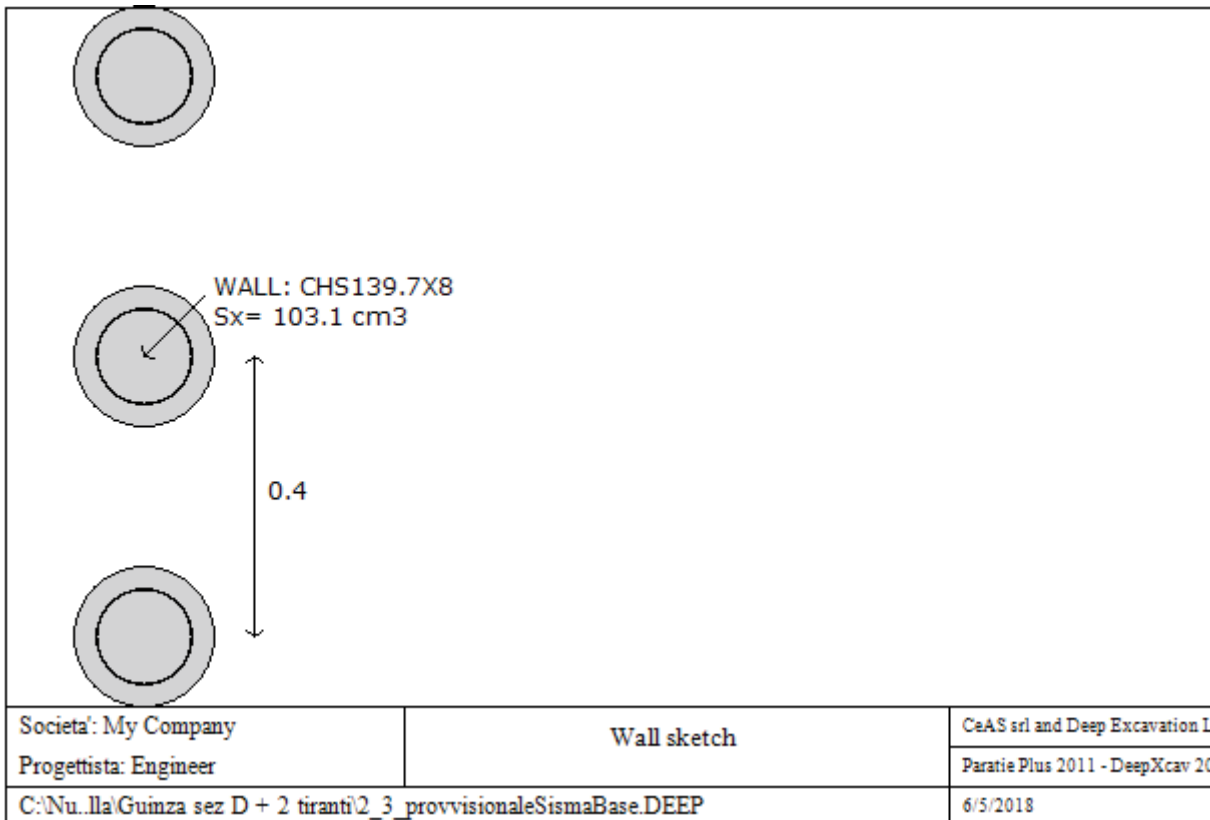
K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
0	Detrito	1	0.5
-3	MARNA- ARENACEA	1	0.43

DATI PARATIE

Sezioni paratia0: Wall 1



Sezioni paratia0: Wall 1

Tipo paratia: Pali tangenti

Quota sommita' paratia: 0 m Quota piede paratia: -18 m

Dimensione fuori piano paratia: 0.4 Spessore paratia = 0.2

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 Swater= 0.4

fy profilati in acciaio = 355.2 Eacciaio = 206000.2

Attrito paratia: % attrito terreno = 50%

Le capacita' paratie in acciaio sono calcolate con NTC 2018

Le capacita' paratie in calcestruzzo sono calcolate con NTC 2018

Nota: con la capacita' ultima si dovrebbe adottare un fattore di sicurezza strutturale.

Proprieta' paratie di pali tangenti

Tabella: proprieta' pali collegati

Name	Sectio n	W	A	D	t w or tP	bf	tf	k	lx	W el.x	r X	ly	W el.y	r Y	r T	r w	C	fy
		(kN /m)	(c m2)	(c m)	(c m)	(c m)	(c m)	(c m)	(c m4)	(c m3)	(c m)	(c m4)	(c m3)	(c m)	(c m)	(c m6)		(M Pa)
CHS33 .7x3	CHS13 9.7X8	0.2	33 .1	1 4	0 .8	13 .97	0 .8	0 .8	72 0	10 3.1	4. 66	72 0	10 3.1	4. 66	4. 66	1		35 5.2

DATI	GENERALI	PARATIA
Hor	wall	spacing=interasse
passive width below	exc=larghezza di riferimento per calcolo	tra zona passiva per analisi classica
concrete	f'c=fck=res	cilindrica caratteristica
Rebar	fy=fyk=res	caratteristica acciaio
Econc=modulo		elastico
Concrete	tension	fct=fctk=resistenza
Steel	members	fy=fyk=res
Esteel=modulo		elastico
DATI TABELLATI (si omette la spiegazione dei parametri già descritti in precedenza)		
1) Diaphragm	wall=sezione	rettangolare
N/A= il valore non è disponibile in quanto non correlato al tipo di sezione in uso		
Fy=fyk		
F'c=fck		
D=altezza		paratia
B=base		paratia
tf=spessore		
2)Steel	sheet	pile=palancolata
DES=tipo	di	palancolata
Shape=forma		
W=peso	per	unità
A=area		
h=altezza		
t=spessore	lamiera	orizzontale
b=base	singolo	elemento
		a Z o U

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

s=spessore
 lxx=inerzia asse principale palancolata (per unità di lunghezza)
 Sxx=modulo di resistenza asse principale palancolata (per unità di lunghezza)
 3)Secant pile wall (pali allineati e sovrapposti), Tangent pile wall=pali allineati (Berlinesi, micropali), soldier pile
 (pali in acciaio con collegamento in cls), soldier pile and timber lagging (pali in acciaio con collegamento con
 elementi in legno)
 W=peso per unità di lunghezza
 A=area
 D=diametro
 tw o tp=spessore dell'anima (sezione a l) o del tubo (sezione circolare)
 bf=larghezza della sezione
 tf=spessore dell'ala
 k=altezza flangia + altezza raccordo
 lxx=inerzia rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)
 Sxx=modulo di resistenza rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)
 rx=raggio giratore d'inerzia lungo x
 lyy=inerzia rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)
 Syy=modulo di resistenza rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)
 ry=raggio giratore d'inerzia lungo y
 Cw=costante di ingobbamento
 fy=fyk

DATI SEZIONI TIRANTI

Na me	Fy	Fc'	Dfix	Num ber	Din side	Afr ee	Efre	Pa STR	Pu STR	Pre sGr	FS geo	User Gcap	P a GEO	P u GEO	WireM odel
	(MP a)	(M Pa)	(cm)	Stran ds	(cm)	(c m2)	(MP a)	(k N)	(k N)	(kP a)			(k N)	(k N)	Si'/No
4- Strand s	186 2.1	24 .8	15. 001	4	0	6. 16	200 100	99 6.8	99 6.8	N/A	1.4	False	N /A	N /A	Si'

DATI VINCOLI, TIRANTI, PUNTONI, ECC

Vincolo 0: Tipo = Tirante

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

X = 0.22 m, Z = -3 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User strain add.	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-
2	Si'	150	-	-	-
3	Si'	-	-	-	-
4	Si'	-	-	-	-
5	Si'	-	-	-	-
6	Si'	-	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	Si'	-	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-
10	Si'	-	-	-	-
11	No	-	-	-	-
12	No	-	-	-	-

Vincolo 1: Tipo = Tirante

X = 0.22 m, Z = -7 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User strain add.	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

4	Si'	150	-	-	-
5	Si'	-	-	-	-
6	Si'	-	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	Si'	-	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-
10	Si'	-	-	-	-
11	No	-	-	-	-
12	No	-	-	-	-

Vincolo 2: Tipo = Tirante

X = 0.22 m, Z = -10 m, S = 2.4 m

Lfree = 8 m, Lfix = 7 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	Si'	150	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	Si'	-	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-
10	Si'	-	-	-	-
11	No	-	-	-	-
12	No	-	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Vincolo 3: Tipo = Tirante

X = 0.22 m, Z = -1.2 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	No	-	-	-	-
7	No	-	-	-	-
8	Si'	150	-	-	-
9	Si'	150	-	-	-
10	Si'	150	-	-	-
11	Si'	150	-	-	-
12	Si'	-	-	-	-

Vincolo 4: Tipo = Tirante

X = 0.22 m, Z = -4.7 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	No	-	-	-	-
7	No	-	-	-	-
8	No	-	-	-	-
9	Si'	150	-	-	-
10	Si'	150	-	-	-
11	Si'	150	-	-	-
12	Si'	-	-	-	-

Vincolo 5: Tipo = Tirante

X = 0.22 m, Z = -11.7 m, S = 2.4 m

Lfree = 8 m, Lfix = 7 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	No	-	-	-	-
7	No	-	-	-	-
8	No	-	-	-	-
9	No	-	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

10	Si'	150	-	-	-
11	Si'	150	-	-	-
12	Si'	-	-	-	-

Support type= tipo di vincolo
 Tieback=tirante
 Strut=puntone
 Raker=Sbadacchio
 LEGENDA PER TIRANTI
 Dati generali
 Z=quota vincolo
 S=interasse in direzione orizzontale
 Lfree=lunghezza tratto elastico
 Lfix=lunghezza tratto rigido
 Rfix=% sfruttamento tratto rigido
 Stage No=numero step di scavo
 Active=stato tirante (YES=attivo)
 Post stress= precarico tirante (carico moltiplicato per interasse)
 Walls= indica il nome della paratia alla quale il vincolo è applicato
 Nel caso di solette indica il punto di partenza e cioè la paratia di sinistra

APPROCCI DI PROGETTO E FATTORI DI COMBINAZIONE

Moltiplicatori e fattori di riduzione utilizzati per ogni Approccio di Progetto

Stagione	Design Code	Description Case	F(tan)	F(c)	F(Su)	F(EQ)	F(erd)	F(erm)	F(erp)	F(erm)	F(erp)	F(erm)	F(Earth)	F(Earth)	F(GWT)	F(GWT)	F(HYD)	F(HYD)	F(UPL)	F(UPL)
	Name		fr)	)	(Su)	(EQ)	(d)	(d)	(sup)	(sup)	(sup)	(sup)	(Ds tab)	(st ab)	(Ds tab)	(st ab)	(Ds tab)	(st ab)	(Ds tab)	(st ab)
0	DM1_8_ITA	SLE (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	DM1_8_ITA	SLE (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	DM1_8_ITA	SLE (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	DM1_8_ITA	SLE (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	DM1_8_ITA	SLE (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	DM1_8_ITA	SLE (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

6	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	DM1 8_ITA	EQ K - GEO	1. 25	1. 25	1. .4	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1.3	9 ^{0.}	1	1
9	DM1 8_ITA	EQ K - GEO	1. 25	1. 25	1. .4	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1.3	9 ^{0.}	1	1
10	DM1 8_ITA	EQ K - GEO	1. 25	1. 25	1. .4	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1.3	9 ^{0.}	1	1
11	DM1 8_ITA	EQ K - GEO	1. 25	1. 25	1. .4	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1.3	9 ^{0.}	1	1
12	DM1 8_ITA	EQ K - GEO	1. 25	1. 25	1. .4	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1.3	9 ^{0.}	1	1

Legenda

Stage: Fase di scavo
 Design Code: Normativa in accordo alla quale vengono eseguite le verifiche
 Ftan fr: moltiplicatore della tangente dell'angolo di attrito
 F C': moltiplicatore della coesione efficace
 F Su': moltiplicatore coesione non drenata
 F EQ: moltiplicatore azione sismica
 F perm load: moltiplicatore carichi permanenti
 F temp load: moltiplicatore carichi accidentali/variabili
 F perm supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come permanenti
 F temp supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come temporanei
 F earth Dstab: moltiplicatore della spinta attiva, caso sfavorevole
 F earth stab: moltiplicatore della spinta attiva, caso favorevole
 F GWT Dstab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso sfavorevole
 F GWT stab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso favorevole
 F HYD Dstab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso sfavorevole
 F HYD stab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso favorevole
 F UPL Dstab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso sfavorevole
 F UPL stab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso favorevole

CARICHI DI SUPERFICIE

Di seguito si riportano i carichi di superficie. Il carico di superficie rappresenta un carico di pressione parziale o lungo quanto le superfici di monte/valle uniforme o trapezoidale.

Sovraccarico 0: $X1 = -25, X2 = 0$

Sovraccarico permanente

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Stage No	Active	X1	Z1	qX1	qZ1	X2	Z2	qX2	qZ2
	Si'/No	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)
0	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
1	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
2	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
3	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
4	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
5	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
6	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
7	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
8	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
9	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
10	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
11	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
12	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0

LEGENDA

Stage	No=fase		di	scavo
Active=stato		carico		(Yes=attivo)

X1=coordinata	X	primo	estremo	carico
Z1=coordinata	Z	primo	estremo	carico
qX1=valore	carico	in	orizzontale	primo
qZ1=valore	carico	in	verticale	primo

X2=coordinata	X	secondo	estremo	carico
Z2=coordinata	Z	secondo	estremo	carico
qX2=valore	carico	in	orizzontale	secondo
qZ2=valore	carico	in	verticale	secondo

GRAFICI FASI DI SCAVO

Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

TABELLA RISULTATI PARATIA

LEGENDA

Wall			node=numero				nodo
EL=quota							
Sht	L=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	sx	paratia
Sht	R=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	dx	paratia
Shs	L=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	sx	paratia
Shs	R=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	dx	paratia
q=pressioni		dovute		al			sovraccarico
U	L=pressione		acqua	a	sx		paratia
U	R=pressione		acqua	a	dx		paratia
M=momento			flettente	(per			metro)
V=taglio				(per			metro)
dx=spostamento							orizzontale
McapL=Momento			ultimo		lato		sx
McapR=Momento			ultimo		lato		dx
VcapL=Taglio		ultimo		resistente		lato	sx
VcapR=Taglio		ultimo		resistente		lato	sx

REAZIONI VINCOLI (TIRANTI, PUNTONI, SOLETTE, SBADACCHI)

Vincolo 0

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	150
3	151.766
4	151.766
5	151.766
6	151.766

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

7	151.766
8	150.283
9	150.456
10	150.456
11	0
12	0

Vincolo 1

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	150
5	150.007
6	149.998
7	149.998
8	149.995
9	150.022
10	150.022
11	0
12	0

Vincolo 2

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

2	0
3	0
4	0
5	0
6	150
7	150.05
8	150.05
9	150.05
10	150.158
11	0
12	0

Vincolo 3

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	150
9	150.024
10	150.022
11	153.242
12	299.688

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO

Vincolo 4

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	150
10	150
11	150.398
12	437.52

Vincolo 5

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

9	0
10	150
11	149.856
12	317.088

Verifica tensioni

Vincolo 0

Tabella: vincoli 0, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	0.298	0.15	0.298
3	0.302	0.152	0.302
4	0.302	0.152	0.302
5	0.302	0.152	0.302
6	0.302	0.152	0.302
7	0.302	0.152	0.302
8	0.341	0.151	0.341
9	0.341	0.151	0.341
10	0.341	0.151	0.341
11	N/A	N/A	N/A
12	N/A	N/A	N/A

Vincolo 1

Tabella: vincoli 1, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	0.298	0.15	0.298
5	0.298	0.15	0.298
6	0.298	0.15	0.298
7	0.298	0.15	0.298
8	0.34	0.15	0.34
9	0.34	0.151	0.34
10	0.34	0.151	0.34
11	N/A	N/A	N/A
12	N/A	N/A	N/A

Vincolo 2

Tabella: vincoli 2, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	0.341	0.15	0.341
7	0.341	0.151	0.341
8	0.389	0.151	0.389
9	0.389	0.151	0.389
10	0.389	0.151	0.389
11	N/A	N/A	N/A
12	N/A	N/A	N/A

Vincolo 3

Tabella: vincoli 3, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	N/A	N/A	N/A
7	N/A	N/A	N/A
8	0.34	0.15	0.34
9	0.34	0.151	0.34
10	0.34	0.151	0.34
11	0.348	0.154	0.348
12	0.68	0.301	0.68

Vincolo 4

Tabella: vincoli 4, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	N/A	N/A	N/A

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

7	N/A	N/A	N/A
8	N/A	N/A	N/A
9	0.34	0.15	0.34
10	0.34	0.15	0.34
11	0.341	0.151	0.341
12	0.993	0.439	0.993

Vincolo 5

Tabella: vincoli 5, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	N/A	N/A	N/A
7	N/A	N/A	N/A
8	N/A	N/A	N/A
9	N/A	N/A	N/A
10	0.389	0.15	0.389
11	0.389	0.15	0.389
12	0.822	0.318	0.822

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Progetto: Imbocco Umbria
Risultati per l'Approccio di Progetto 4: EKQ - STR

DATI TERRENO

Nome	g tot	g dry	Frict	C'	Su	F Rp	FR cv	Eloa d	Eur	k Ap	k Pp	kA cv	kP cv	V ary	Sp ring	Co lor
	(kN/m3)	(kN/m3)	(deg)	(kPa)	(kPa)	(deg)	(deg)	(kPa)	(kPa)	N L	N L	NL	N L		M odel	
Detr ito	18	18	30	0	N/A	N/A	N/A	3000	4800	0.33	3	N/A	N/A	Tr ue	Lin ear	
MAR NA-ARENA CEA	21	21	35	200	N/A	N/A	N/A	1000	1600	0.27	3.69	N/A	N/A	Tr ue	Lin ear	

Nome	Poi sson	Min Ka	Min sh	ko.N C	nOCR	aH.E XP	aV.EX P	qSki n	qNa ils	kS.nai ls	PL
	v	(clays)	(clays)	-	-	(0 to 1)	(0 to 1)	(kPa)	(kPa)	(kN/m3)	(MPa)
Detr ito	0.35	-	-	0.5	0.5	-	-	150	331	3143.04	-
MAR NA-ARENA CEA	0.45	-	-	0.426	0.5	-	-	180	466.9	3143.045	-

g tot=peso specifico /totale terreno
 g dry=peso secco del terreno
 Frict=angolo di attrito di calcolo
 C'=coesione efficace
 Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate
 Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)
 Evc=modulo a compressioen vergine molla equivalente terreno
 Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno
 Kap= coefficiente di spinta attiva di picco

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco
 Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco
 Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)
 LIN= Lineare-Elastico-Perfettamente plastico
 EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo
 SIMC= Modo semplificato per argille

STRATIGRAFIA TERRENI

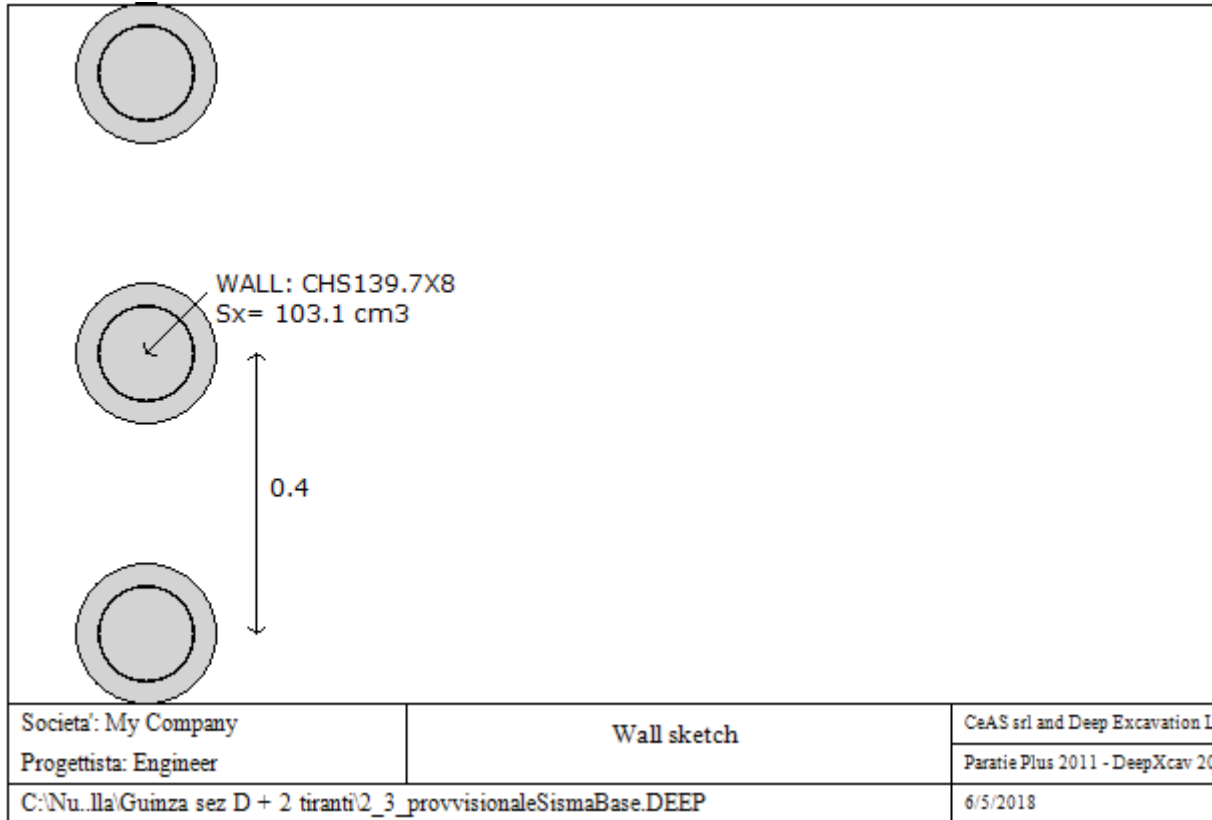
Top Elev= quota superiore strato
 Soil type=nome del terreno
 OCR=rappporto di sovraconsolidazione
 K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
0	Detrito	1	0.5
-3	MARNA-ARENACEA	1	0.43

DATI PARATIE

Sezioni paratia0: Wall 1



Sezioni paratia0: Wall 1

Tipo paratia: Pali tangenti

Quota sommita' paratia: 0 m Quota piede paratia: -18 m

Dimensione fuori piano paratia: 0.4 Spessore paratia = 0.2

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 Swater= 0.4

fy profilati in acciaio = 355.2 Eacciaio = 206000.2

Attrito paratia: % attrito terreno = 50%

Le capacita' paratie in acciaio sono calcolate con NTC 2018

Le capacita' paratie in calcestruzzo sono calcolate con NTC 2018

Nota: con la capacita' ultima si dovrebbe adottare un fattore di sicurezza strutturale.

Proprieta' paratie di pali tangenti

Tabella: proprieta' pali collegati

Name	Section	W	A	D	t w or tP	bf	tf	k	lx	W el.x	X	ry	W el.y	Y	T	r	C w	fy
		(kN /m)	(c m2)	(c m)	(c m)	(c m)	(c m)	(c m)	(c m4)	(c m3)	(c m)	(c m4)	(c m3)	(c m)	(c m)	(c m6)		(M Pa)

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

CHS33 .7x3	CHS13 9.7X8	0.2	.1	33 4	1 .8	0 .97	13 .8	0 .8	0 0	72 3.1	10 66	4. 0	72 3.1	10 66	4. 66	4. 66	1	35 5.2
---------------	----------------	-----	----	---------	---------	----------	----------	---------	--------	-----------	----------	---------	-----------	----------	----------	----------	---	-----------

DATI	GENERALI										PARATIA				
Hor	wall	spacing=interasse										tra	pannelli		
passive width below	exc=larghezza di riferimento per calcolo										zona passiva per analisi classica	cls			
concrete	f'c=fck=res										cilindrica	caratteristica	cls		
Rebar	fy=fyk=res										caratteristica	acciaio	armature		
Econc=modulo											elastico	cls			
Concrete	tension	fct=fctk=resistenza										caratteristica	a	trazione	cls
Steel	members	fy=fyk=res										caratteristica	acciaio		
Esteel=modulo											elastico	acciaio			
DATI TABELLATI (si omette la spiegazione dei parametri già descritti in precedenza)															
1)	Diaphragm	wall=sezione										rettangolare	in	CA	
N/A= il valore non è disponibile in quanto non correlato al tipo di sezione in uso															
Fy=fyk															
F'c=fck															
D=altezza															
B=base															
tf=spessore															
2)Steel															
DES=tipo															
Shape=forma															
W=peso															
A=area															
h=altezza															
t=spessore															
b=base															
s=spessore															
lxx=inerzia															
Sxx=modulo															
3)Secant pile wall (pali allineati e sovrapposti), Tangent pile wall=pali allineati (Berlinesi, micropali), soldier pile (pali in acciaio con collegamento in cls), soldier pile and timber lagging (pali in acciaio con collegamento con elementi in legno)															
W=peso															
A=area															
D=diametro															
tw o tp=spessore dell'anima (sezione a l) o del tubo (sezione circolare)															
bf=larghezza della sezione dell'ala															
tf=spessore															
k=altezza flangia + altezza raccordo															
lxx=inerzia rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)															
Sxx=modulo di resistenza rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)															
rx=raggio giratore d'inerzia lungo x															

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

ly=inerzia rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)
 Syy=modulo di resistenza rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)
 ry=raggio giratore d'inerzia lungo y
 Cw=costante di ingobbamento
 fy=fyk

DATI SEZIONI TIRANTI

Na me	Fy	Fc'	Dfix	Num ber	Din side	Afr ee	Efre	Pa STR	Pu STR	Pre sGr	FS geo	User Gcap	P a GEO	P u GEO	WireM odel
	(MP a)	(M Pa)	(cm)	Stran ds	(cm)	(c m ²)	(MP a)	(k N)	(k N)	(kP a)			(k N)	(k N)	Si'/No
4- Strand s	186 2.1	24 .8	15. 001	4	0	6. 16	200 100	99 6.8	99 6.8	N/A	1.4	False	N /A	N /A	Si'

DATI VINCOLI, TIRANTI, PUNTONI, ECC

Vincolo 0: Tipo = Tirante

X = 0.22 m, Z = -3 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User strain add.	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-
2	Si'	150	-	-	-
3	Si'	-	-	-	-
4	Si'	-	-	-	-
5	Si'	-	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

6	Si'	-	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	Si'	-	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-
10	Si'	-	-	-	-
11	No	-	-	-	-
12	No	-	-	-	-

Vincolo 1: Tipo = Tirante

X = 0.22 m, Z = -7 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	Si'	150	-	-	-
5	Si'	-	-	-	-
6	Si'	-	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	Si'	-	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-
10	Si'	-	-	-	-
11	No	-	-	-	-
12	No	-	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Vincolo 2: Tipo = Tirante

X = 0.22 m, Z = -10 m, S = 2.4 m

Lfree = 8 m, Lfix = 7 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User strain add.	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	Si'	150	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	Si'	-	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-
10	Si'	-	-	-	-
11	No	-	-	-	-
12	No	-	-	-	-

Vincolo 3: Tipo = Tirante

X = 0.22 m, Z = -1.2 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User strain add.	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	No	-	-	-	-
7	No	-	-	-	-
8	Si'	150	-	-	-
9	Si'	150	-	-	-
10	Si'	150	-	-	-
11	Si'	150	-	-	-
12	Si'	-	-	-	-

Vincolo 4: Tipo = Tirante

X = 0.22 m, Z = -4.7 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	No	-	-	-	-
7	No	-	-	-	-
8	No	-	-	-	-
9	Si'	150	-	-	-
10	Si'	150	-	-	-
11	Si'	150	-	-	-



PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

12	Si'	-	-	-	-
----	-----	---	---	---	---

Vincolo 5: Tipo = Tirante

X = 0.22 m, Z = -11.7 m, S = 2.4 m

Lfree = 8 m, Lfix = 7 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User strain add.	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	No	-	-	-	-
7	No	-	-	-	-
8	No	-	-	-	-
9	No	-	-	-	-
10	Si'	150	-	-	-
11	Si'	150	-	-	-
12	Si'	-	-	-	-

Support type= tipo di vincolo
 Tieback=tirante
 Strut=puntone
 Raker=Sbadacchio
 LEGENDA PER TIRANTI
 Dati generali
 Z=quota in direzione vincolo
 S=interasse in direzione orizzontale
 Lfree=lunghezza tratto elastico

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Lfix=lunghezza tratto rigido
 Rfix=% sfruttamento tratto rigido
 Stage No=numero step di scavo
 Active=stato tirante (YES=attivo)
 Post stress= precarico tirante (carico moltiplicato per interasse)
 Walls= indica il nome della paratia alla quale il vincolo è applicato
 Nel caso di solette indica il punto di partenza e cioè la paratia di sinistra

APPROCCI DI PROGETTO E FATTORI DI COMBINAZIONE

Moltiplicatori e fattori di riduzione utilizzati per ogni Approccio di Progetto

Stage	Design Code	Description Case	F _{tan}	F _(c)	F _(Su)	F _(Q)	F _(Ed)	F _(p loa d)	F _(te loa)	F _(p sup)	F _(te sup)	F _{Earth (Ds tab)}	F _{Earth (st ab)}	F _{GWT (Ds tab)}	F _{GWT (st ab)}	F _{HYD (Ds tab)}	F _{HYD (st ab)}	F _{UPL (Ds tab)}	F _{UPL (st ab)}
0	DM18_JTA	SLE : (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	DM18_JTA	SLE : (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	DM18_JTA	SLE : (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	DM18_JTA	SLE : (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	DM18_JTA	SLE : (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	DM18_JTA	SLE : (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	DM18_JTA	SLE : (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	DM18_JTA	SLE : (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	DM18_JTA	EQ K-STR	1	1	1	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	DM18_JTA	EQ K-STR	1	1	1	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	DM18_JTA	EQ K-STR	1	1	1	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	DM18_JTA	EQ K-STR	1	1	1	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	DM18_JTA	EQ K-STR	1	1	1	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Legenda

Stage: Fase di scavo
 Design Code: Normativa in accordo alla quale vengono eseguite le verifiche

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Ftan	fr:	moltiplicatore	della	tangente	dell'angolo	di	attrito	
F	C':	moltiplicatore	della	della	coesione		efficace	
F	Su':	moltiplicatore		coesione	non		drenata	
F	EQ:	moltiplicatore			azione		sismica	
F	perm	load:	moltiplicatore		carichi		permanenti	
F	temp	load:	moltiplicatore		carichi		accidentali/variabili	
F	perm supp:	fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come permanenti						
F	temp supp:	fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come temporanei						
F	earth Dstab:	moltiplicatore	della	spinta	attiva,	caso	sfavorevole	
F	earth stab:	moltiplicatore	della	spinta	attiva,	caso	favorevole	
F	GWT Dstab (ground water):	moltiplicatore	della	spinta	idrostatica,	caso	sfavorevole	
F	GWT stab (ground water):	moltiplicatore	della	spinta	idrostatica,	caso	favorevole	
F	HYD Dstab:	moltiplicatore	della	spinta	idrodinamica,	caso	sfavorevole	
F	HYD stab:	moltiplicatore	della	spinta	idrodinamica,	caso	favorevole	
F	UPL Dstab:	moltiplicatore	per	la	verifica a	sifonamento,	caso	sfavorevole
F	UPL stab:	moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso favorevole						

CARICHI DI SUPERFICIE

Di seguito si riportano i carichi di superficie. Il carico di superficie rappresenta un carico di pressione parziale o lungo quanto le superfici di monte/valle uniforme o trapezoidale.

Sovraccarico 0: $X1 = -25, X2 = 0$

Sovraccarico permanente

Stage No	Active	X1	Z1	qX1	qZ1	X2	Z2	qX2	qZ2
	Si'/No	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)
0	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
1	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
2	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
3	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
4	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
5	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
6	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
7	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
8	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

9	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
10	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
11	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0
12	Si'	-25	0	0	215	0	0	0	0

LEGENDA

Stage	No=fase				di		scavo
Active=stato				carico			(Yes=attivo)

X1=coordinata	X			primo		estremo	carico
Z1=coordinata	Z			primo		estremo	carico
qX1=valore	carico	in		direz	orizzontale	primo	estremo
qZ1=valore	carico	in		direz	verticale	primo	estremo

X2=coordinata	X			secondo		estremo	carico
Z2=coordinata	Z			secondo		estremo	carico
qX2=valore	carico	in		direz	orizzontale	secondo	estremo
qZ2=valore	carico	in		direz	verticale	secondo	estremo

GRAFICI FASI DI SCAVO

Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

TABELLA RISULTATI PARATIA

LEGENDA							
Wall			node=numero				nodo
EL=quota							
Sht	L=pressione	terreno		orizzontale	totale	a	sx
Sht	R=pressione	terreno		orizzontale	totale	a	dx
Shs	L=pressione	terreno		orizzontale	efficace	a	sx
Shs	R=pressione	terreno		orizzontale	efficace	a	dx
q=pressioni		dovute			al		sovraccarico
U	L=pressione		acqua		a	sx	paratia
U	R=pressione		acqua		a	dx	paratia
M=momento			flettente		(per		metro)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

V=taglio (per metro)
 dx=spostamento orizzontale
 McapL=Momento ultimo lato sx
 McapR=Momento ultimo lato dx
 VcapL=Taglio ultimo resistente lato sx
 VcapR=Taglio ultimo resistente lato dx

REAZIONI VINCOLI (TIRANTI, PUNTONI, SOLETTE, SBADACCHI)

Vincolo 0

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	150
3	151.766
4	151.766
5	151.766
6	151.766
7	151.766
8	150.482
9	150.636
10	150.636
11	0
12	0

Vincolo 1

Stage No	R
	(kN)
0	0

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

1	0
2	0
3	0
4	150
5	150.007
6	149.998
7	149.998
8	150
9	150.019
10	150.019
11	0
12	0

Vincolo 2

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	150
7	150.05
8	150.05
9	150.05
10	150.146
11	0
12	0

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO

Vincolo 3

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	150
9	150.005
10	150.005
11	152.633
12	253.512

Vincolo 4

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

8	0
9	150
10	150
11	150.302
12	376.488

Vincolo 5

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	150
11	149.863
12	280.368

Verifica tensioni

Vincolo 0

Tabella: vincoli 0, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
----------	-------	-------	-------

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	0.298	0.15	0.298
3	0.302	0.152	0.302
4	0.302	0.152	0.302
5	0.302	0.152	0.302
6	0.302	0.152	0.302
7	0.302	0.152	0.302
8	0.244	0.151	0.244
9	0.244	0.151	0.244
10	0.244	0.151	0.244
11	N/A	N/A	N/A
12	N/A	N/A	N/A

Vincolo 1

Tabella: vincoli 1, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	0.298	0.15	0.298
5	0.298	0.15	0.298
6	0.298	0.15	0.298
7	0.298	0.15	0.298
8	0.243	0.15	0.243
9	0.243	0.151	0.243
10	0.243	0.151	0.243
11	N/A	N/A	N/A

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

12	N/A	N/A	N/A
----	-----	-----	-----

Vincolo 2

Tabella: vincoli 2, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	0.341	0.15	0.341
7	0.341	0.151	0.341
8	0.278	0.151	0.278
9	0.278	0.151	0.278
10	0.278	0.151	0.278
11	N/A	N/A	N/A
12	N/A	N/A	N/A

Vincolo 3

Tabella: vincoli 3, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

6	N/A	N/A	N/A
7	N/A	N/A	N/A
8	0.243	0.15	0.243
9	0.243	0.15	0.243
10	0.243	0.15	0.243
11	0.247	0.153	0.247
12	0.411	0.254	0.411

Vincolo 4

Tabella: vincoli 4, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	N/A	N/A	N/A
7	N/A	N/A	N/A
8	N/A	N/A	N/A
9	0.243	0.15	0.243
10	0.243	0.15	0.243
11	0.244	0.151	0.244
12	0.61	0.378	0.61

Vincolo 5

Tabella: vincoli 5, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
----------	-------	-------	-------

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	N/A	N/A	N/A
7	N/A	N/A	N/A
8	N/A	N/A	N/A
9	N/A	N/A	N/A
10	0.278	0.15	0.278
11	0.278	0.15	0.278
12	0.519	0.281	0.519

SEZIONE E

Paratie Plus 2012

Ce.A.S. , Centro di Analisi Strutturale, viale Giustiniano 10, 20129
Milano. www.ceas.it. DeepExcavation LLC, Astoria, New
York. www.deepexcavation.com. UN PROGRAMMA NONLINEARE AD
ELEMENTI FINITI PER L'ANALISI DI STRUTTURE DI SOSTEGNO
FLESSIBILI

Progetto: Imbocco Umbria

Società:
Preparato
Numero
Ora: 6/7/2018 10:55:47 AM

My
dall'Ing.

File:

Imbocco

Company
Engineer
Galleria

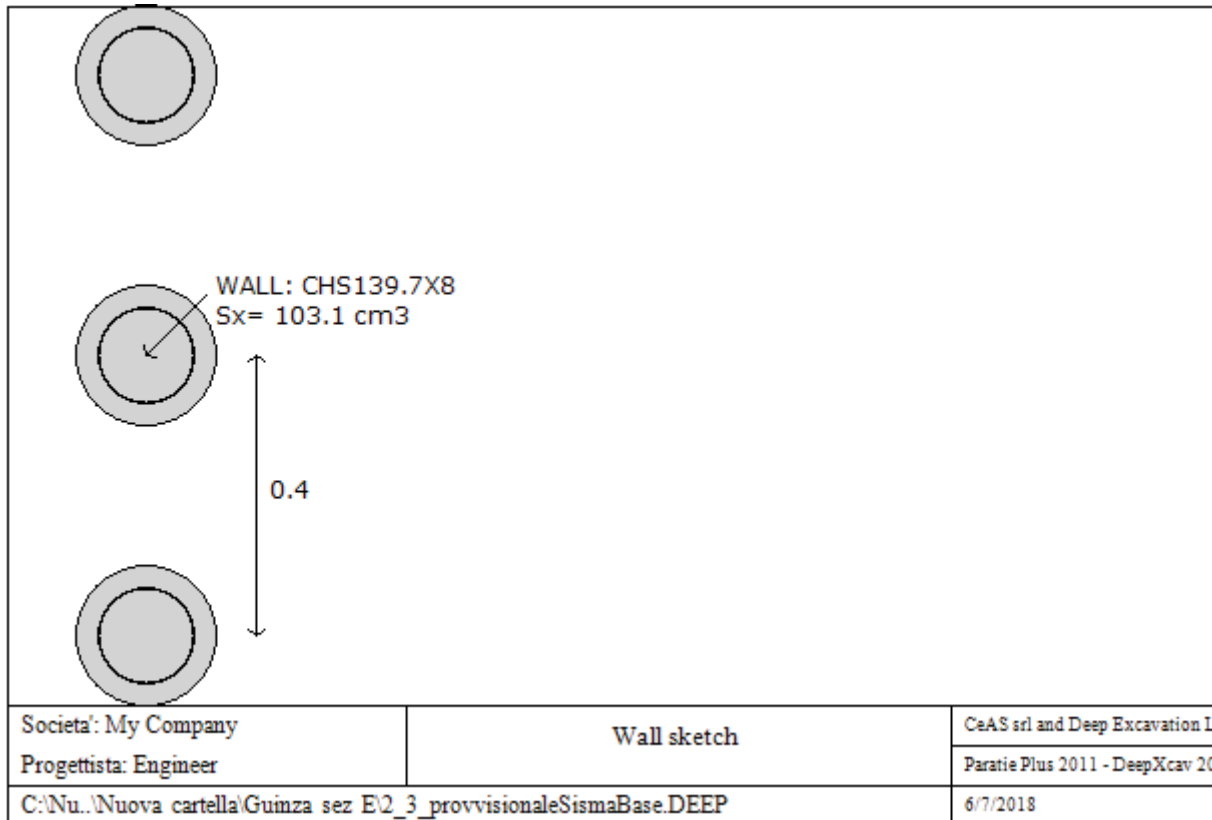
File: C:\Nuova cartella\Guinza sez E\2_3_provisionale\SismaBase.DEEP

DATI PARATIE

Sezioni paratia0: Wall 1

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO



Tipo paratia: Pali tangenti

Dimensione fuori piano paratia: 0.4 Spessore paratia = 0.2

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 $S_{water} = 0.4$

f_y profilati in acciaio = 355.2 Eacciaio = 206000.2

Proprieta' paratie di pali tangenti

Tabella: proprieta' pali collegati

Section	W	A	D	t w or tP	bf	tf	k	lxx	W_e l,x	rX	l _{yy}	W_e l,y	rY	rT	Cw	f_y
	(kN /m)	(c m ²)	(c m)	(c m)	(c m)	(c m)	(c m)	(c m ⁴)	(c m ³)	(c m)	(c m ⁴)	(c m ³)	(c m)	(c m)	(c m ⁶)	(M Pa)
CHS139. 7X8	0.2	33. 1	1 4	0. 8	13. 97	0. 8	0. 8	72 0	10 3.1	4. 66	72 0	10 3.1	4. 66	4. 66	1	35 5.2

DATI GENERALI PARATIA
 Hor wall spacing=interasse tra pannelli
 passive width below exc=larghezza di riferimento per calcolo zona passiva per analisi classica

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

concrete	f'c=fck=res	cilindrica	caratteristica	cls
Rebar	fy=fyk=res	caratteristica	acciaio	armature
Econc=modulo		elastico		cls
Concrete	tension	fct=fctk=resistenza	caratteristica	a trazione
Steel	members	fy=fyk=res	caratteristica	acciaio
Esteel=modulo		elastico		acciaio
DATI TABELLATI (si omette la spiegazione dei parametri già descritti in precedenza)				
1)	Diaphragm	wall=sezione	rettangolare	in CA
N/A= il valore non è disponibile in quanto non correlato al tipo di sezione in uso				
Fy=fyk				
F'c=fck				
D=altezza				paratia
B=base				paratia
tf=spessore				
2)Steel		sheet		pile=palancolata
DES=tipo		di		palancolata
Shape=forma				
W=peso	per	unità	di	lunghezza
A=area				
h=altezza				
t=spessore		lamiera		orizzontale
b=base	singolo	elemento	a Z	o U
s=spessore		lati		obliqui
Ixx=inerzia	asse principale	palancolata	(per unità di	lunghezza)
Sxx=modulo	di resistenza	asse principale	palancolata	(per unità di
3)Secant pile wall (pali allineati e sovrapposti), Tangent pile wall=pali allineati (Berlinesi, micropali), soldier pile				
(pali in acciaio con collegamento in cls), soildier pile and timber lagging (pali in acciaio con collegamento con				
elementi in legno)				
W=peso	per	unità	di	lunghezza
A=area				
D=diametro				
tw o tp=spessore	dell'anima	(sezione a l)	o del tubo	(sezione circolare)
bf=larghezza		della		sezione
tf=spessore				dell'ala
k=altezza	flangia	+	altezza	raccordo
Ixx=inerzia	rispetto	asse orizzontale	(per unità di	lunghezza)
Sxx=modulo	di resistenza	rispetto	asse orizzontale	(per unità di
rx=raggio	giratore	d'inerzia	lungo	x
Iyy=inerzia	rispetto	asse verticale	(per unità di	lunghezza)
Syy=modulo	di resistenza	rispetto	asse verticale	(per unità di
ry=raggio	giratore	d'inerzia	lungo	y
Cw=costante		di		ingobbamento
fy=fyk				

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

DATI SEZIONI TIRANTI

Name	Fy	Fc'	Dfix	Number	Dinside	Afree	Efre	PaSTR	PuSTR	PreSGr	FSgeo	UserGcap	PaGEO	PuGEO	WireModel
	(MPa)	(MPa)	(cm)	Strands	(cm)	(cm ²)	(MPa)	(kN)	(kN)	(kPa)			(kN)	(kN)	Si'/No
4-Strands	186.21	240.8	15.001	4	0	6.16	200	996.8	996.8	N/A	1.4	False	N/A	N/A	Si'

Progetto: Imbocco Umbria
Risultati per l'Approccio di Progetto 0: Base model

DATI TERRENO

Name	g tot	g dry	Frict	C'	Su	FRp	FRcv	Eloa	Eur	kAp	kPp	kAcv	kPcv	Vary	Sp ring	Color
	(kN/m ³)	(kN/m ³)	(deg)	(kPa)	(kPa)	(deg)	(deg)	(kPa)	(kPa)	NL	NL	NL	NL		Model	
Detrito	18	18	30	0	N/A	N/A	N/A	3000	4800	0.33	3	N/A	N/A	Tr	Linear	
MARNA-ARENA-CEA	21	21	35	200	N/A	N/A	N/A	1000	1600	0.27	3.69	N/A	N/A	Tr	Linear	

Name	Poisson	Min Ka	Min sh	ko.NC	nOCR	aH.EXP	aV.EXP	qSkn	qNails	kS.nails	PL
	v	(clays)	(clays)	-	-	(0 to 1)	(0 to 1)	(kPa)	(kPa)	(kN/m ³)	(MPa)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Detrito	0.3	-	-	0.5	0.5	-	-	150	33.1	3143.04	-
MARNA-ARENACEA	0.4	-	-	0.42	0.5	-	-	180	466.9	3143.045	-

gtot=peso specifico /totale terreno
 gdry=peso secco del terreno
 Frict=angolo di attrito di calcolo
 C'=coesione efficace
 Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate
 Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)
 Evc=modulo a compressioen vergine molla equivalente terreno
 Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno
 Kap= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco
 Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco
 Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)
 LIN= Lineare-Elastico-Perfettamento plastico
 EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo
 SIMC= Modo semplificato per argille

STRATIGRAFIA TERRENI

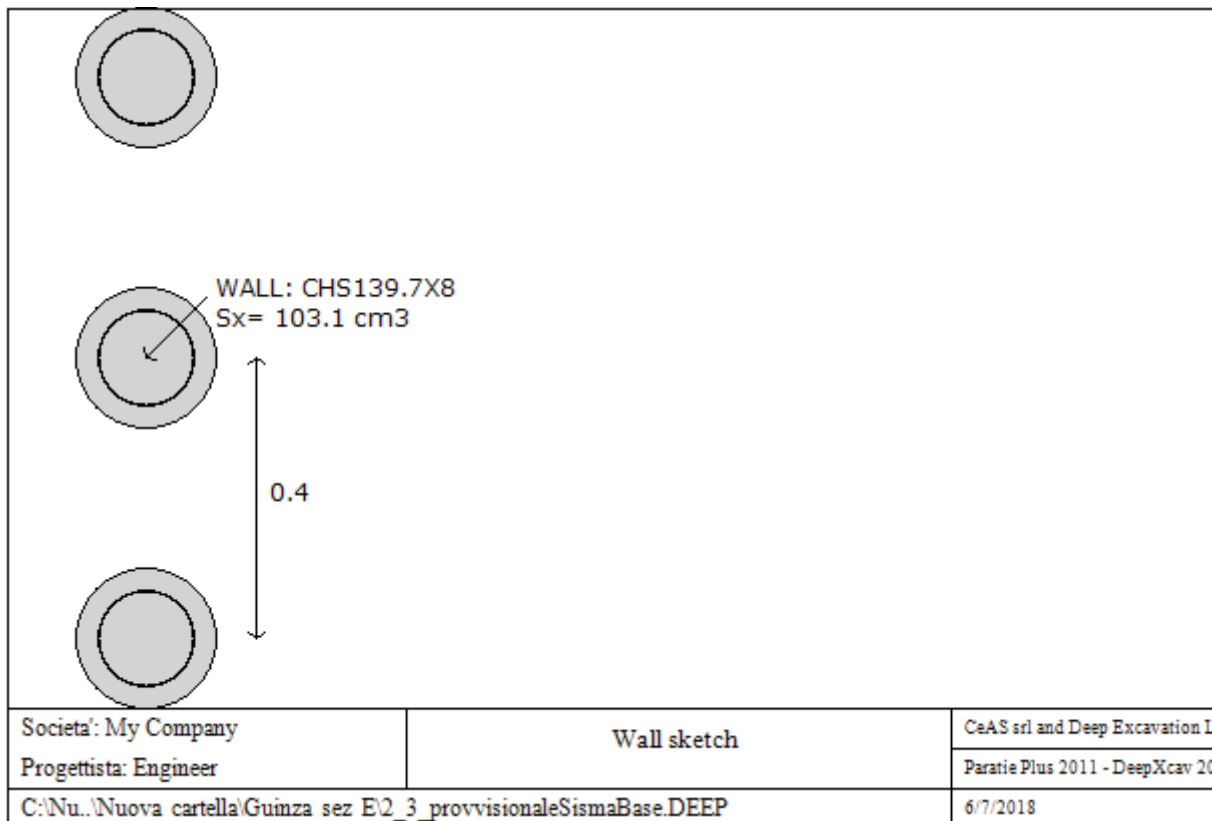
Top Elev= quota superiore strato
 Soil type=nome del terreno
 OCR=rapporto di sovraconsolidazione
 K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
0	Detrito	1	0.5
-3	MARNA-ARENACEA	1	0.43

DATI PARATIE

Sezioni paratia0: Wall 1



Sezioni paratia0: Wall 1

Tipo paratia: Pali tangenti

Quota sommita' paratia: 0 m Quota piede paratia: -15 m

Dimensione fuori piano paratia: 0.4 Spessore paratia = 0.2

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 Swater= 0.4

fy profilati in acciaio = 355.2 Eacciaio = 206000.2

Attrito paratia: % attrito terreno = 50%

Le capacita' paratie in acciaio sono calcolate con NTC 2018

Le capacita' paratie in calcestruzzo sono calcolate con NTC 2018

Nota: con la capacita' ultima si dovrebbe adottare un fattore di sicurezza strutturale.

Proprieta' paratie di pali tangenti

Tabella: proprieta' pali collegati

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Name	Section	W	A	D	t w or tP	bf	tf	k	lx	W el.x	r X	ly	W el.y	r Y	r T	r w	C	fy
		(kN /m)	(c m ²)	(c m)	(c m)	(c m)	(c m)	(c m)	(c m ⁴)	(c m ³)	(c m)	(c m ⁴)	(c m ³)	(c m)	(c m)	(c m ⁶)		(M Pa)
CHS33 .7x3	CHS13 9.7X8	0.2	33 .1	1 4	0 .8	13 .97	0 .8	0 .8	72 0	10 3.1	4. 66	72 0	10 3.1	4. 66	4. 66	4. 66	1	35 5.2

DATI GENERALI PARATIA

Hor wall spacing=interasse tra pannelli

passive width below exc=larghezza di riferimento per calcolo zona passiva per analisi classica

concrete f'c=fck=res cilindrica caratteristica cls

Rebar fy=fyk=res caratteristica acciaio armature

Econc=modulo elastico cls

Concrete tension fct=fctk=resistenza caratteristica a trazione cls

Steel members fy=fyk=res caratteristica acciaio

Esteel=modulo elastico acciaio

DATI TABELLATI (si omette la spiegazione dei parametri già descritti in precedenza)

1) Diaphragm wall=sezione rettangolare in CA

N/A= il valore non è disponibile in quanto non correlato al tipo di sezione in uso

Fy=fyk

F'c=fck

D=altezza paratia

B=base paratia

tf=spessore

2)Steel sheet pile=palancolata

DES=tipo di palancolata

Shape=forma

W=peso per unità di lunghezza

A=area

h=altezza

t=spessore lamiera orizzontale

b=base singolo elemento a Z o U

s=spessore lati obliqui

Ixx=inerzia asse principale palancolata (per unità di lunghezza)

Sxx=modulo di resistenza asse principale palancolata (per unità di lunghezza)

3)Secant pile wall (pali allineati e sovrapposti), Tangent pile wall=pali allineati (Berlinesi, micropali), soldier pile (pali in acciaio con collegamento in cls), soldier pile and timber lagging (pali in acciaio con collegamento con elementi in legno)

W=peso per unità di lunghezza

A=area

D=diametro

tw o tp=spessore dell'anima (sezione a l) o del tubo (sezione circolare)

bf=larghezza della sezione

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

tf=spessore dell'ala
 k=altezza flangia + altezza raccordo
 Ixx=inerzia rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)
 Sxx=modulo di resistenza rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)
 rx=raggio giratore d'inerzia lungo x
 Iyy=inerzia rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)
 Syy=modulo di resistenza rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)
 ry=raggio giratore d'inerzia lungo y
 Cw=costante di ingobbamento
 fy=fyk

DATI SEZIONI TIRANTI

Name	Fy	Fc'	Dfix	Number	Dinside	Afree	Efre	PaSTR	PuSTR	Pre sGr	FS geo	User Gcap	Pa GEO	Pu GEO	WireModel
	(MPa)	(MPa)	(cm)	Strands	(cm)	(cm ²)	(MPa)	(kN)	(kN)	(kPa)			(kN)	(kN)	Si'/No
4-Strands	186.21	24.8	15.001	4	0	6.16	200	99.68	99.68	N/A	1.4	False	N/A	N/A	Si'

DATI VINCOLI, TIRANTI, PUNTONI, ECC

Vincolo 0: Tipo = Tirante
 X = 0.2 m, Z = -4 m, S = 2.4 m
 Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %
 Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User strain add.	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

2	Si'	150	-	-	-
3	Si'	-	-	-	-
4	Si'	-	-	-	-
5	Si'	-	-	-	-
6	Si'	-	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	No	-	-	-	-
9	No	-	-	-	-

Vincolo 1: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -7 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User strain add.	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	Si'	150	-	-	-
5	Si'	-	-	-	-
6	Si'	-	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	No	-	-	-	-
9	No	-	-	-	-

Vincolo 2: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -2 m, S = 2.4 m

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Lfree = 10 m, Lfix = 10 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	Si'	150	-	-	-
7	Si'	150	-	-	-
8	Si'	150	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-

Vincolo 3: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -9 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	No	-	-	-	-
7	Si'	150	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

8	Si'	150	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-

Support type= tipo di vincolo
 Tieback=tirante
 Strut=puntone
 Raker=Sbadacchio
 LEGENDA PER TIRANTI
 Dati generali
 Z=quota vincolo
 S=interasse in direzione orizzontale
 Lfree=lunghezza tratto elastico
 Lfix=lunghezza tratto rigido
 Rfix=% sfruttamento tratto rigido
 Stage No=numero step di scavo
 Active=stato tirante (YES=attivo)
 Post stress= precarico tirante (carico moltiplicato per interasse)
 Walls= indica il nome della paratia alla quale il vincolo è applicato
 Nel caso di solette indica il punto di partenza e cioè la paratia di sinistra

APPROCCI DI PROGETTO E FATTORI DI COMBINAZIONE

Moltiplicatori e fattori di riduzione utilizzati per ogni Approccio di Progetto

Sta	Desig	De	F(	F	F	F	F(p	F(te	F(p	F(te	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	
ge	n Code	sign	tan	(	(	(	erm	mp	erm	mp	Earth	Earth	GWT	GWT	HYD	HYD	UPL	UPL	UPL	UPL	
	Name	Case	fr)	c')	(	(	(E	loa	loa	sup	sup	(Ds	(st	(Ds	(st	(Ds	(st	(Ds	(st	(Ds	(st
0	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

7	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Legenda

Stage: Design Code: Normativa in accordo alla quale vengono eseguite le verifiche
 Ftan fr: moltiplicatore della tangente dell'angolo di attrito
 F C': moltiplicatore della coesione efficace
 F Su': moltiplicatore coesione non drenata
 F EQ: moltiplicatore azione sismica
 F perm load: moltiplicatore carichi permanenti
 F temp load: moltiplicatore carichi accidentali/variabili
 F perm supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come permanenti
 F temp supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come temporanei
 F earth Dstab: moltiplicatore della spinta attiva, caso sfavorevole
 F earth stab: moltiplicatore della spinta attiva, caso favorevole
 F GWT Dstab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso sfavorevole
 F GWT stab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso favorevole
 F HYD Dstab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso sfavorevole
 F HYD stab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso favorevole
 F UPL Dstab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso sfavorevole
 F UPL stab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso favorevole

CARICHI DI SUPERFICIE

Di seguito si riportano i carichi di superficie. Il carico di superficie rappresenta un carico di pressione parziale
 o lungo quanto le superfici di monte/valle
 uniforme o trapezoidale.

Sovraccarico 0: X1 = -25, X2 = 0

Sovraccarico permanente

Stage No	Active	X1	Z1	qX1	qZ1	X2	Z2	qX2	qZ2
	Si'/No	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)
0	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
1	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0



PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

2	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
3	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
4	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
5	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
6	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
7	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
8	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
9	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0

LEGENDA

Stage	No=fase		di	scavo
Active=stato				(Yes=attivo)

X1=coordinata	X	carico	prim	estremo
Z1=coordinata	Z		prim	estremo
qX1=valore		in	diriz	orizzontale
qZ1=valore		in	diriz	verticale

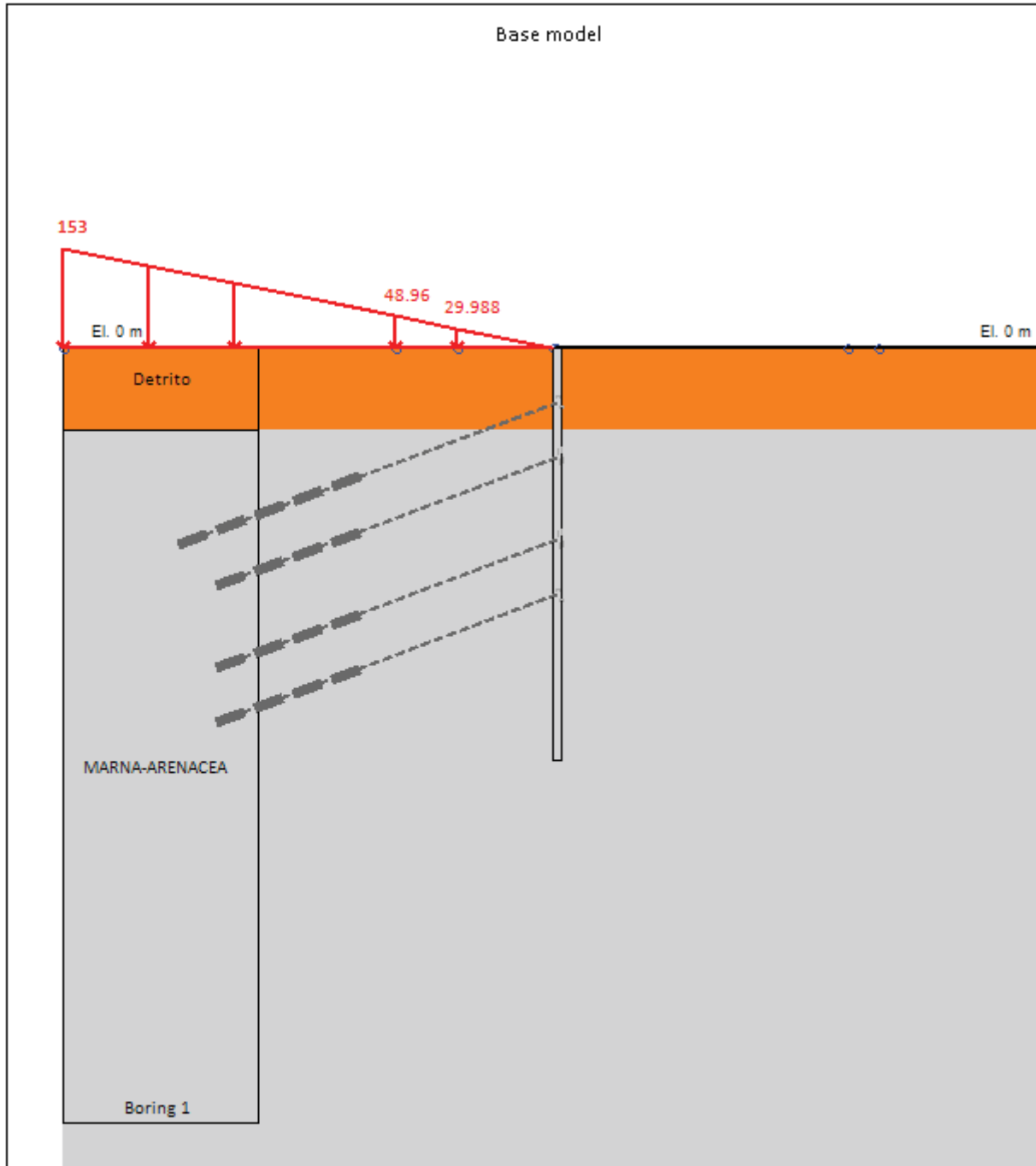
X2=coordinata	X	carico	secondo	estremo
Z2=coordinata	Z		secondo	estremo
qX2=valore		in	diriz	orizzontale
qZ2=valore		in	diriz	verticale
				secondo
				estremo

GRAFICI FASI DI SCAVO

Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO



DM08_ITA, Case: SLE: (RARA)
 Soil 'M': FS(tanFR)= 1, FS c'= 1, FS Su= 1
 gStab= 1, gDstab= 1, FSres= 1, FSdriveE= 1
 Actions 'A': Temp= 1, Perm= 1, EQ= 0
 Water: ES_Drives= 1, ES_Bess= 1, HYDnDstab= 1, HYDnStab= 1

Societa': My Company	DS: 0, Fase 0	CeAS srl and Deep Excavation I
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 20
C:\Nu.\Nuova cartella\Guinza sez E\2_3_provvisorialeSismaBase.DEEP		6/7/2018



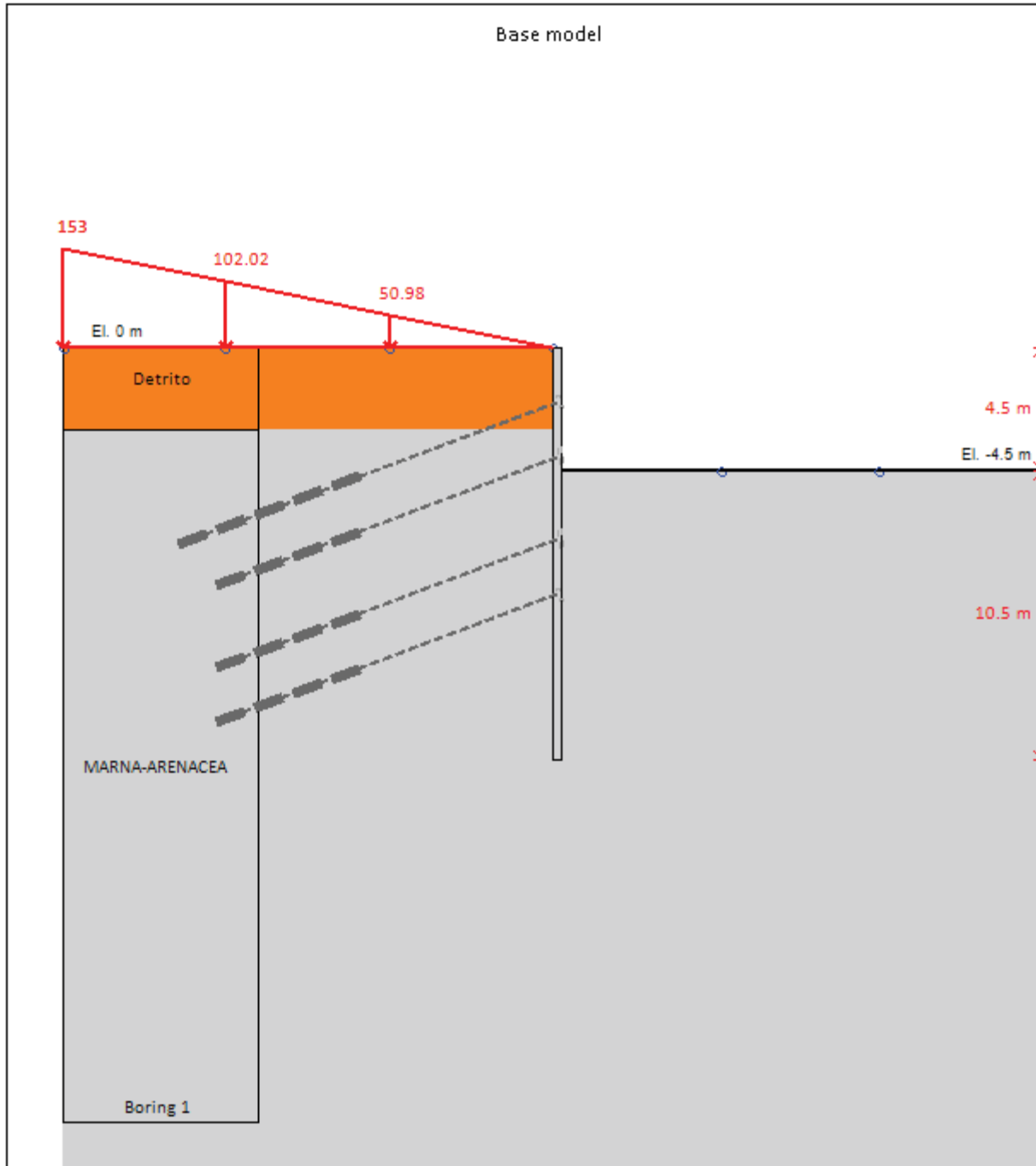
ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO



DM08_ITA, Case: SLE: (RARA)
 Soil 'M': FS(tanFR)= 1, FS c'= 1, FS Su= 1
 gStab= 1, gDstab= 1, FSres= 1, FSdriveE= 1
 Actions 'A': Temp= 1, Perm= 1, EQ= 0
 Water: ES_Drives= 1, ES_Bess= 1, HYDnDstab= 1, HYDnStab= 1

Societa': My Company	DS: 0, -4.5	CeAS srl and Deep Excavation I
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 20
C:\Nu.\Nuova cartella\Guinza sez E\2_3_provvisorialeSismaBase.DEEP		6/7/2018



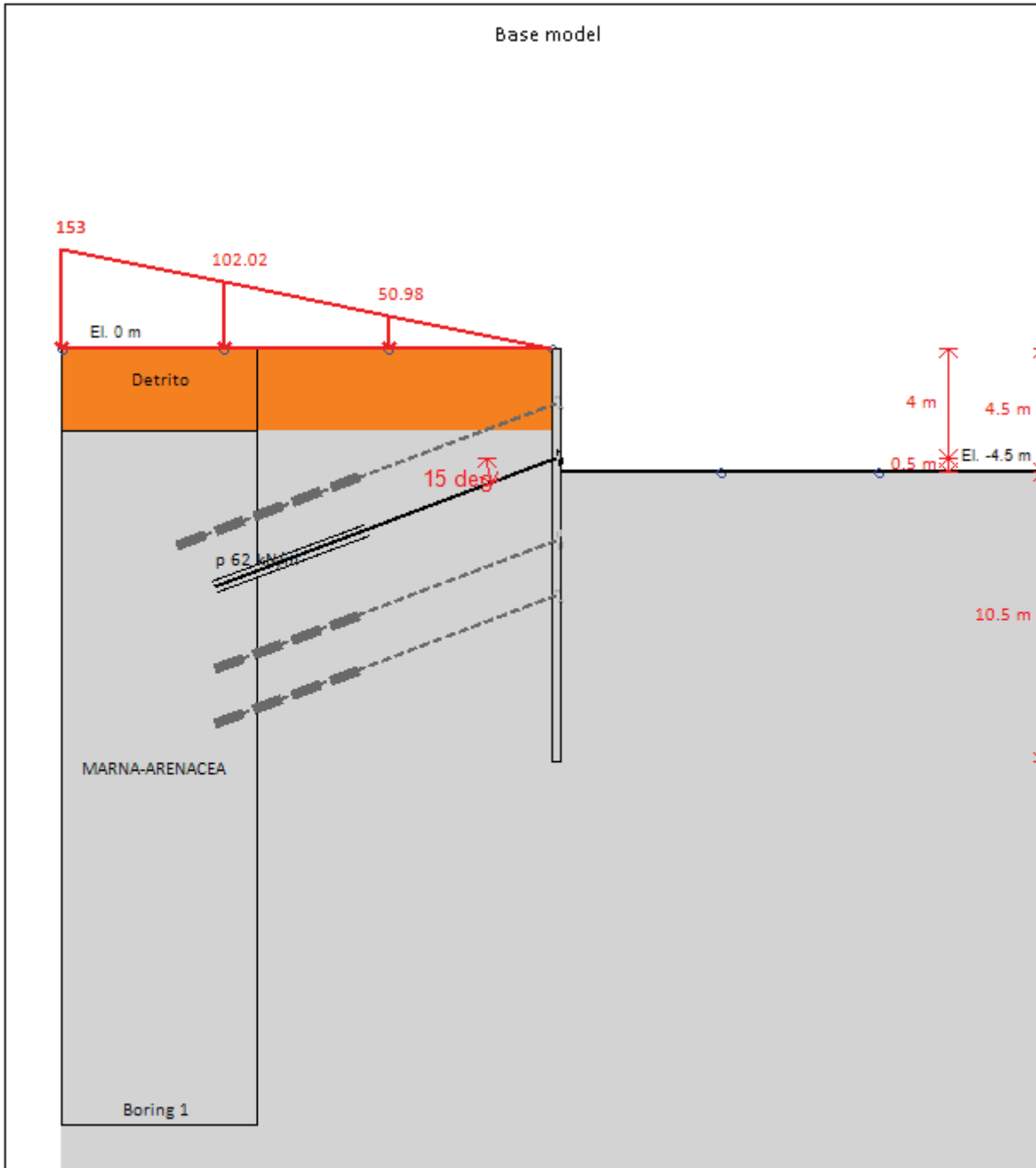
ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO



DM08_ITA, Case: SLE: (RARA)
 Soil 'M': FS(tanFR)= 1, FS c'= 1, FS Su= 1
 gStab= 1, gDstab= 1, FSres= 1, FSdriveE= 1
 Actions 'A': Temp= 1, Perm= 1, EQ= 0
 Water: ES_Drives= 1, ES_Bess= 1, HYDnDstab= 1, HYDnStab= 1

Societa': My Company	DS: 0, tir -5.5	CeAS srl and Deep Excavation I
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 20
C:\Nu.\Nuova cartella\Guinza sez E\2_3_provvisorialeSismaBase.DEEP		6/7/2018



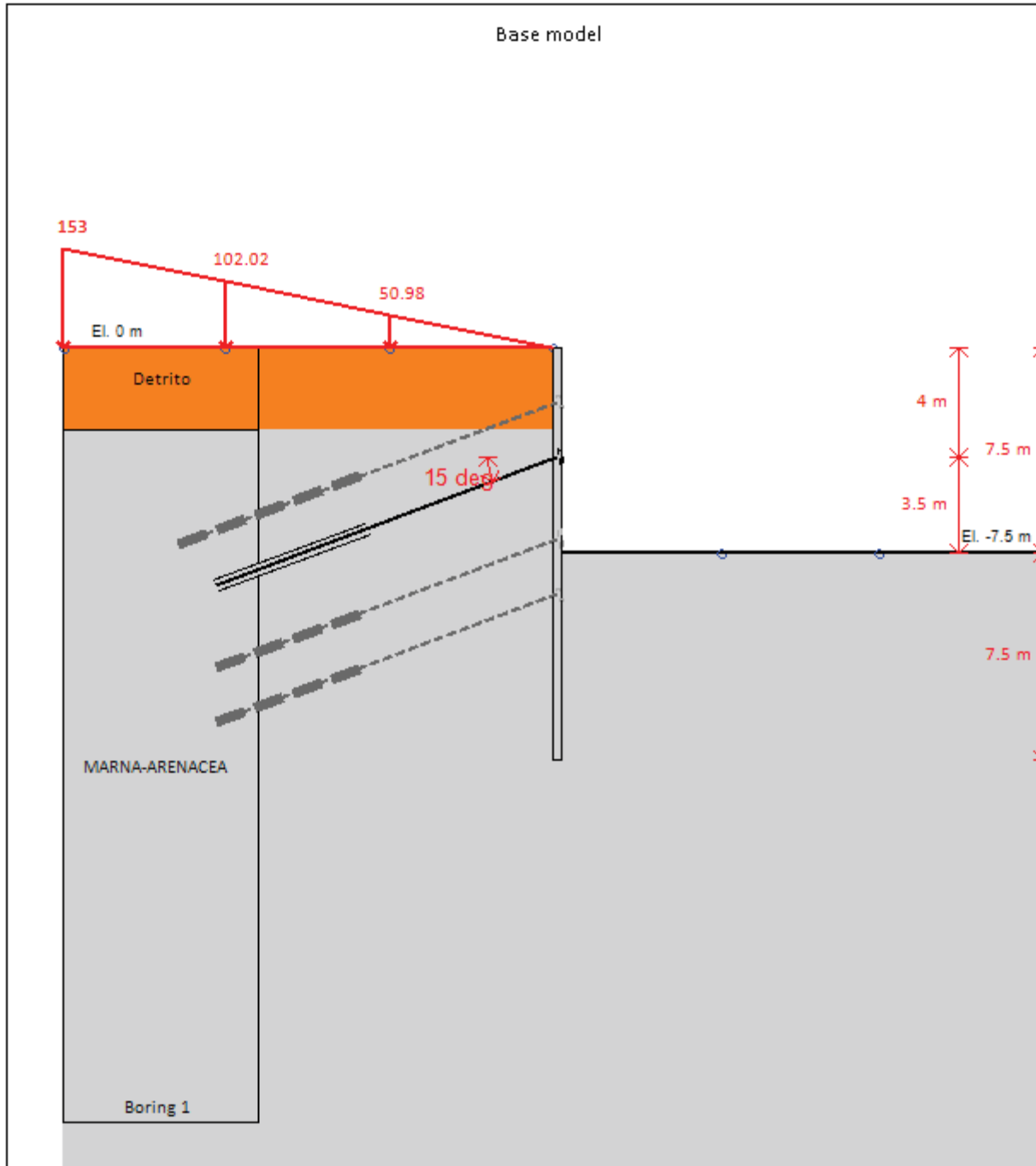
ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO



DM08_ITA, Case: SLE: (RARA)
 Soil 'M': FS(tanFR)= 1, FS c'= 1, FS Su= 1
 gStab= 1, gDstab= 1, FSres= 1, FSdriveE= 1
 Actions 'A': Temp= 1, Perm= 1, EQ= 0
 Water: ES_Drives= 1, ES_Base= 1, HYDcDstab= 1, HYDcStab= 1

Società: My Company	DS: 0, -7.5	CeAS srl and Deep Excavation I
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 20
C:\Nu.\Nuova cartella\Guinza sez E2_3_provvisonaleSismaBase.DEEP		6/7/2018



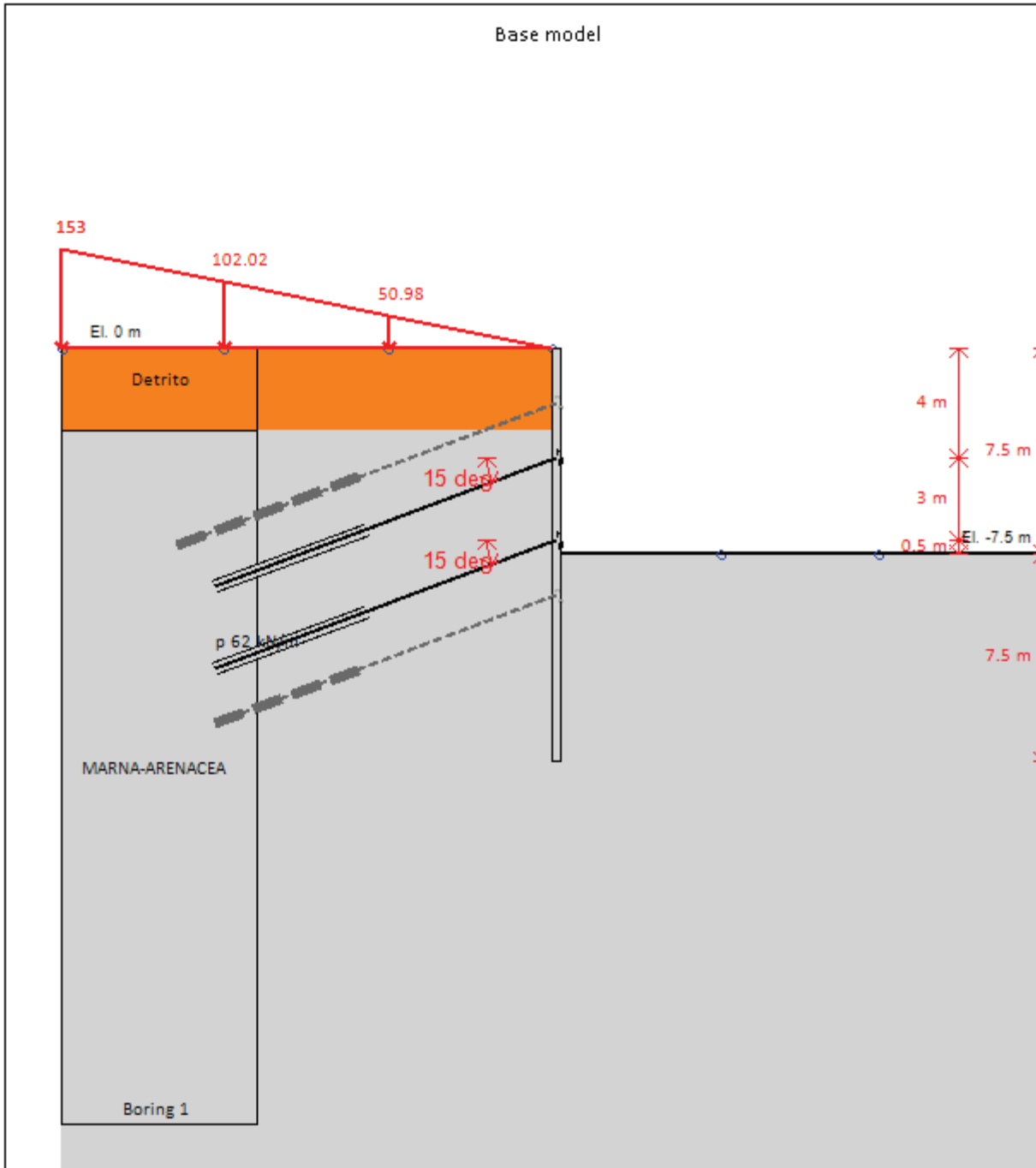
ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO



DM08_ITA, Case: SLE: (RARA)
 Soil 'M': FS(tanFR)= 1, FS c'= 1, FS Su= 1
 gStab= 1, gDstab= 1, FSres= 1, FSdriveE= 1
 Actions 'A': Temp= 1, Perm= 1, EQ= 0
 Water: ES_Drives= 1, ES_Bess= 1, HYDcDstab= 1, HYDcStab= 1

Societa': My Company	DS: 0, tir -7.0	CeAS srl and Deep Excavation I
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 20
C:\Nu.\Nuova cartella\Guinza sez E\2_3_provvisorialeSismaBase.DEEP		6/7/2018



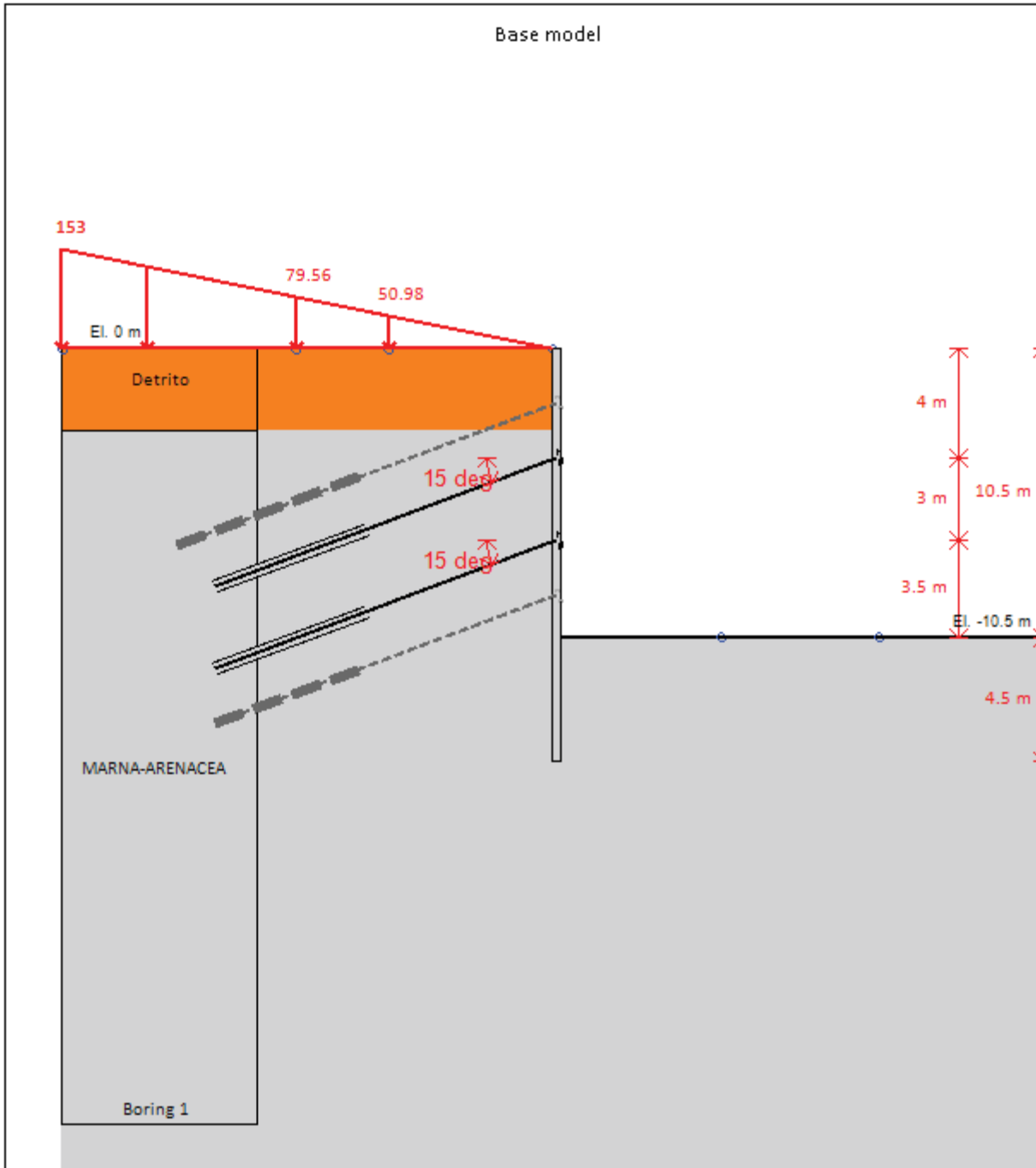
ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO



DM08_ITA, Case: SLE: (RARA)
 Soil 'M': FS(tanFR)= 1, FS c'= 1, FS Su= 1
 gStab= 1, gDstab= 1, FSres= 1, FSdriveE= 1
 Actions 'A': Temp= 1, Perm= 1, EQ= 0
 Water: ES_Drives= 1, ES_Base= 1, HYDcDstab= 1, HYDcStab= 1

Societa': My Company	DS: 0, -10.5	CeAS srl and Deep Excavation I
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 20
C:\Nu.\Nuova cartella\Guinza sez E\2_3_provvisorialeSismaBase.DEEP		6/7/2018



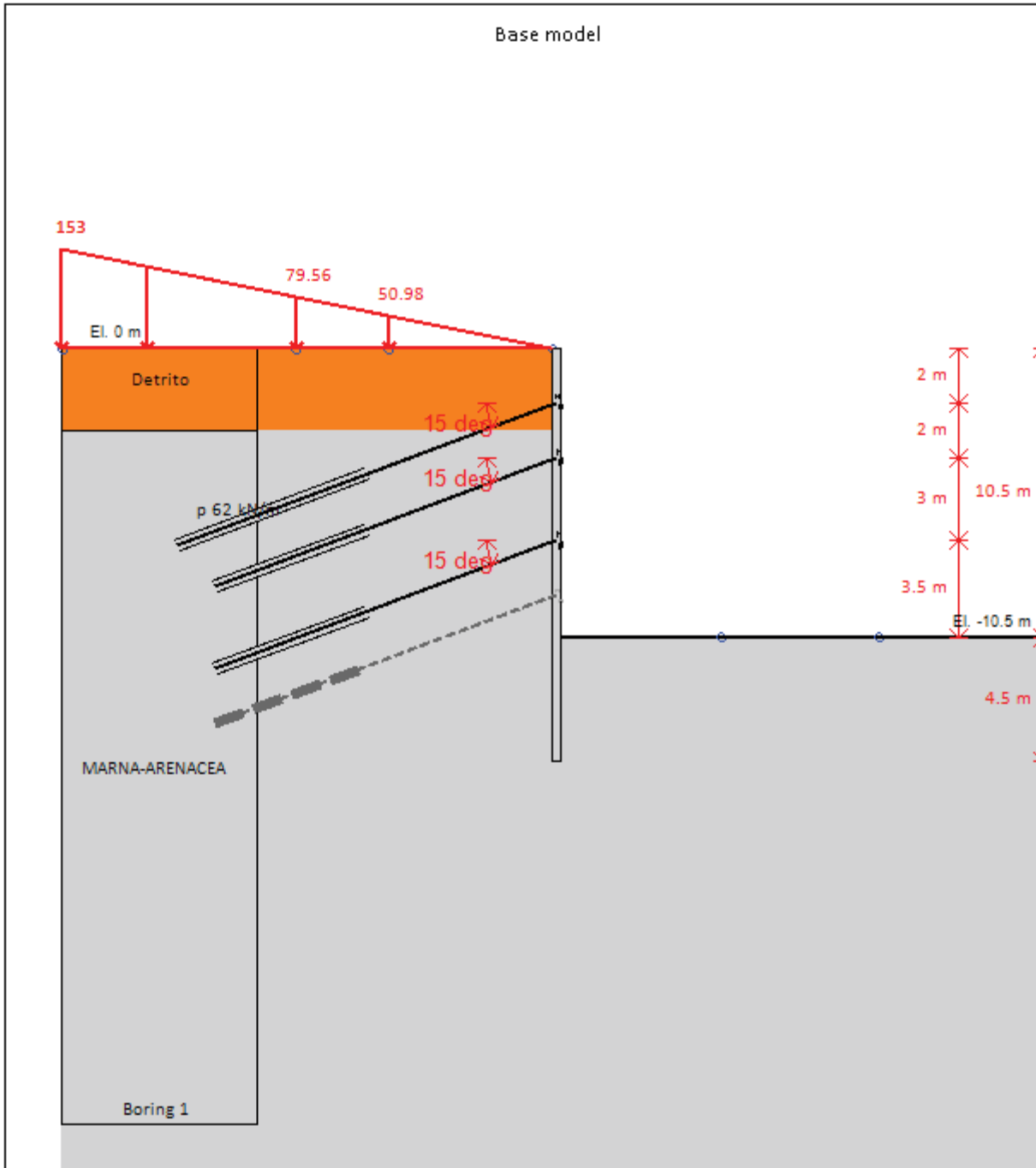
ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO



DM08_ITA, Case: SLE: (RARA)
 Soil 'M': FS(tanFR)= 1, FS c'= 1, FS Su= 1
 gStab= 1, gDstab= 1, FSres= 1, FSdriveE= 1
 Actions 'A': Temp= 1, Perm= 1, EQ= 0
 Water: ES_Drives= 1, ES_Bess= 1, HYDcDstab= 1, HYDcStab= 1

Societa': My Company	DS: 0, NT -2.0	CeAS srl and Deep Excavation I
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 20
C:\Nu.\Nuova cartella\Guinza sez E\2_3_provvisorialeSismaBase.DEEP		6/7/2018



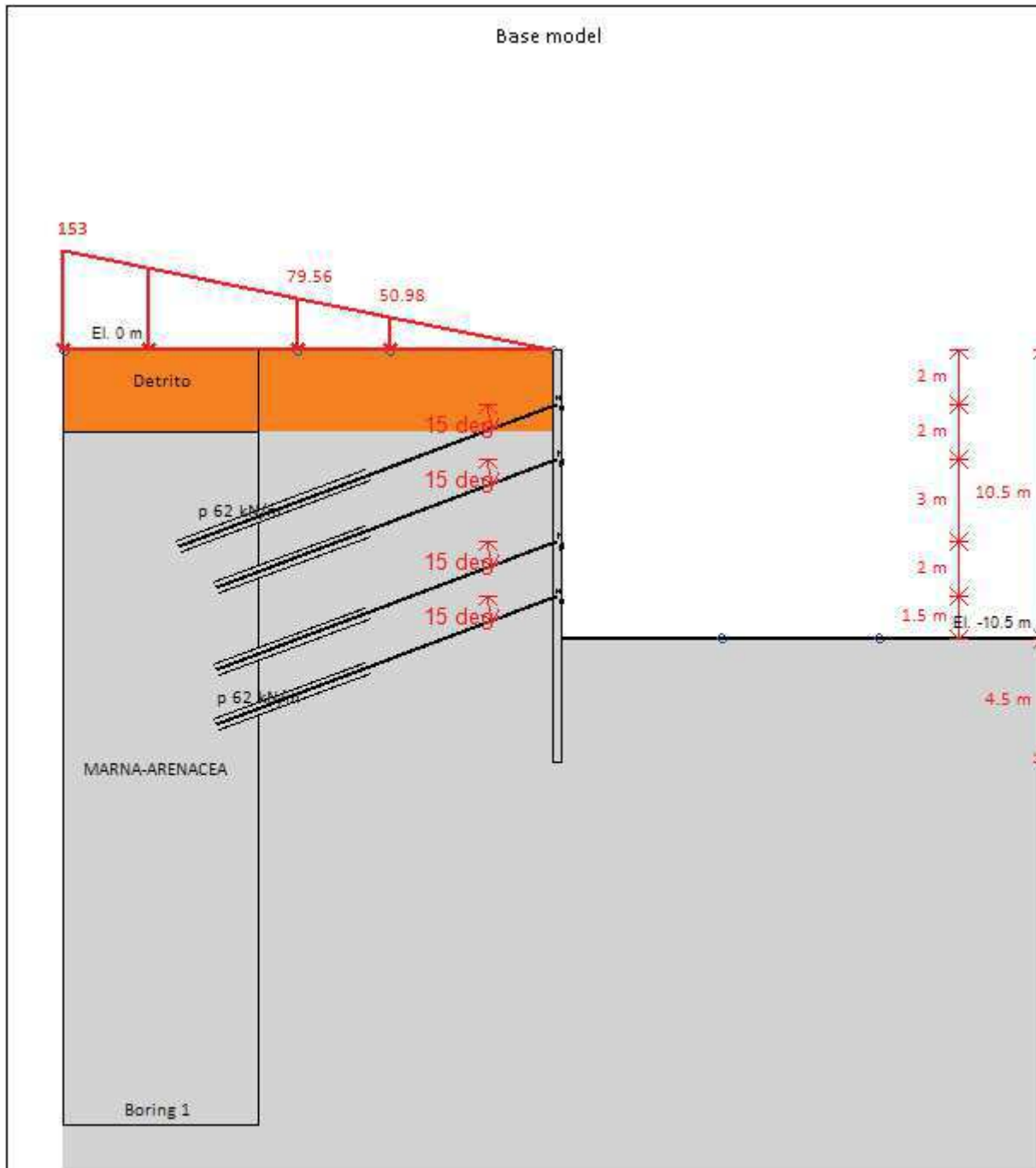
ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO



DM08_ITA, Case: SLE: (RARA)
 Soil 'M': FS(tanFR)= 1, FS c'= 1, FS Su= 1
 gStab= 1, gDstab= 1, FSres= 1, FSdriveE= 1
 Actions 'A': Temp= 1, Perm= 1, EQ= 0
 Water: ES_Drives= 1, ES_Bess= 1, HYDcDstab= 1, HYDcStab= 1

Societa': My Company	DS: 0, N.T. -9.0	CeAS srl and Deep Excavation I
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 20
C:\Nuova cartella\Guinza sez E\2_3_provvisorialeSismaBase.DEEP		6/7/2018



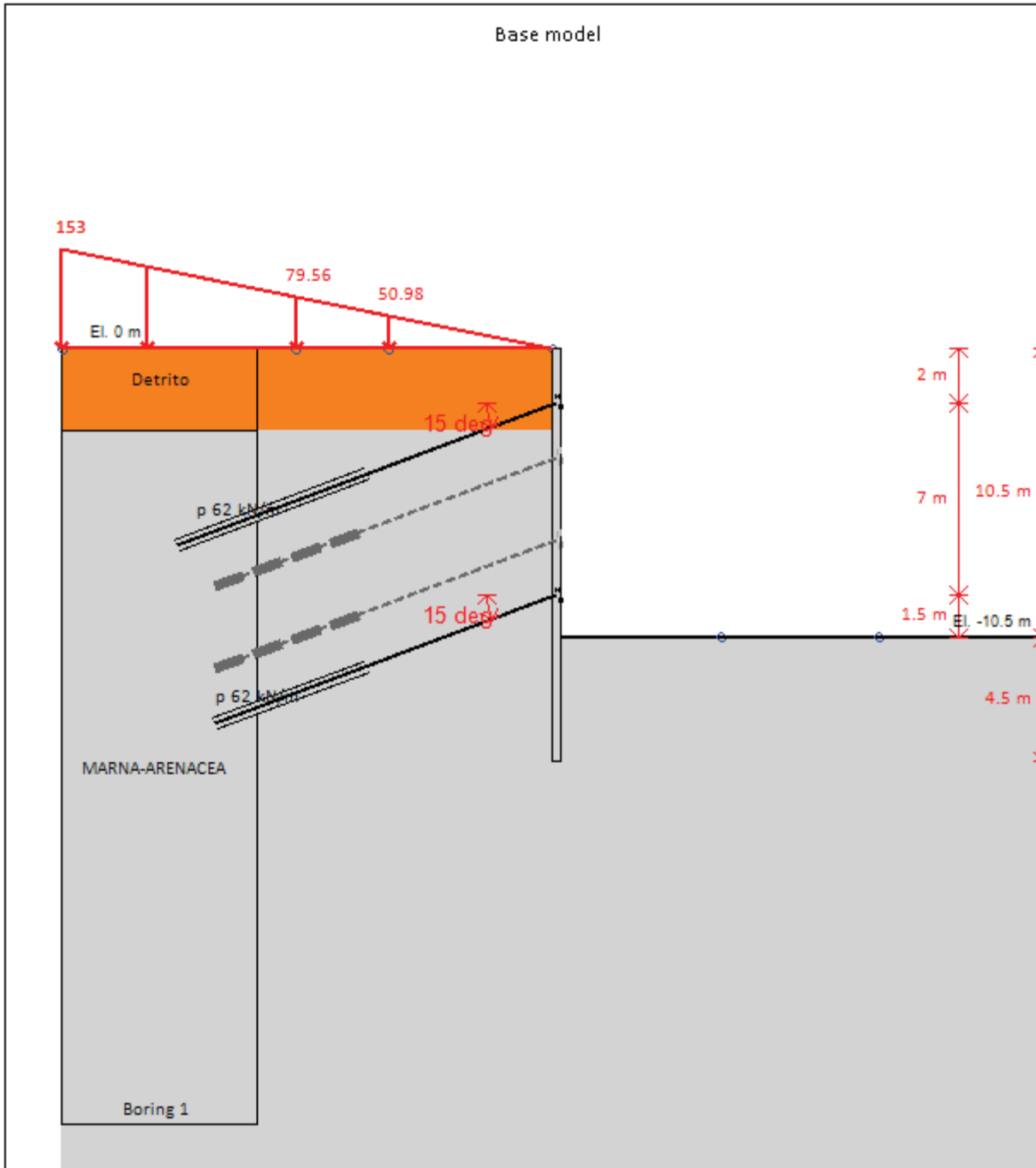
ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO



DM08_ITA, Case: SLE: (RARA)
 Soil 'M': FS(tanFR)= 1, FS c'= 1, FS Su= 1
 gStab= 1, gDstab= 1, FSres= 1, FSdriveE= 1
 Actions 'A': Temp= 1, Perm= 1, EQ= 0
 Water: ES_Drives= 1, ES_Bess= 1, HYDcDstab= 1, HYDcStab= 1

Societa': My Company	DS: 0, Rim tir	CeAS srl and Deep Excavation I
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 20
C:\Nu.\Nuova cartella\Guinza sez E\2_3_provvisorialeSismaBase.DEEP		6/7/2018



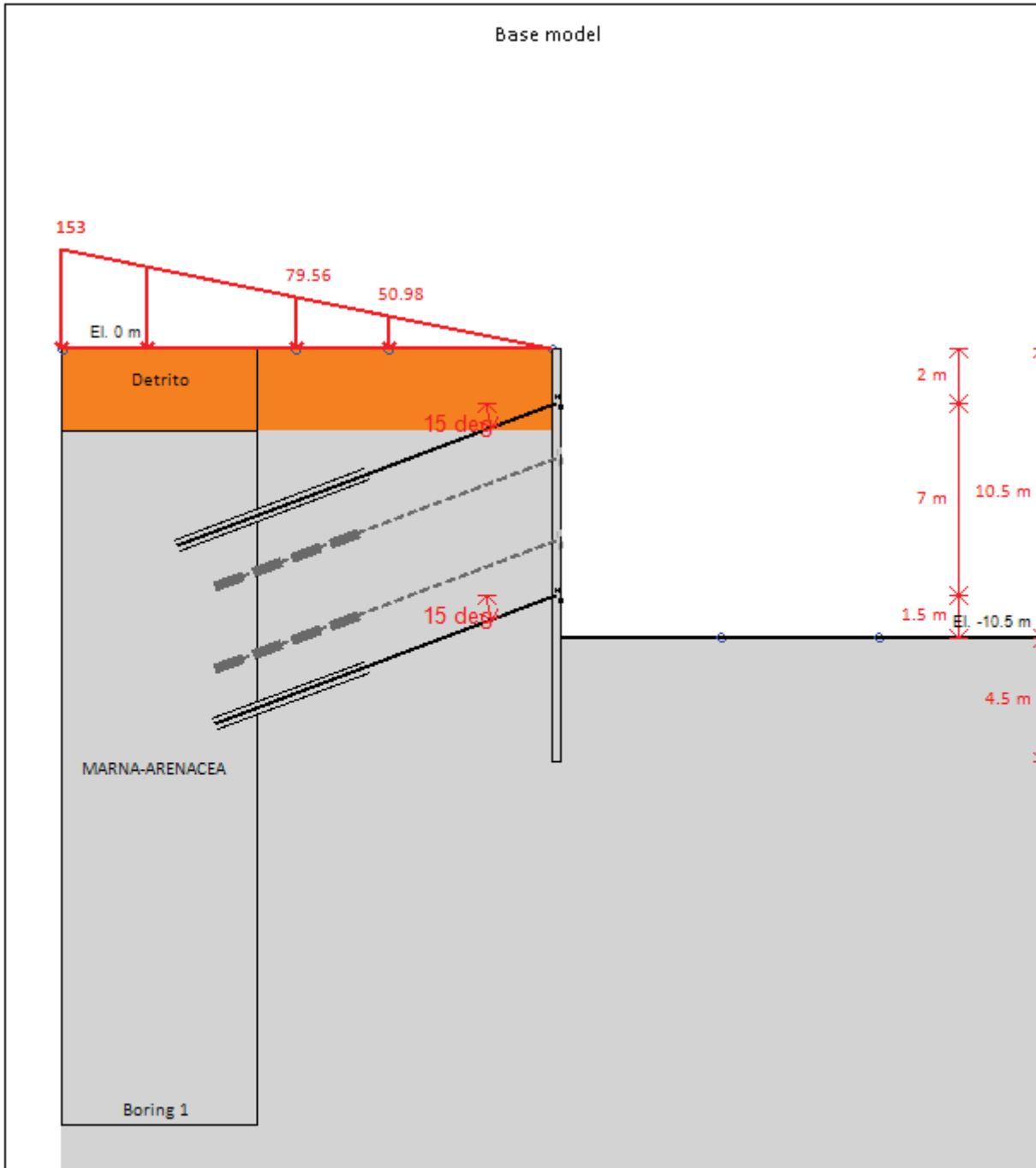
ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO



DM08_ITA, Case: SLE: (RARA)
 Soil 'M': FS(tanFR)= 1, FS c'= 1, FS Su= 1
 gStab= 1, gDstab= 1, FSres= 1, FSdriveE= 1
 Actions 'A': Temp= 1, Perm= 1, EQ= 0
 Water: ES_Drives= 1, ES_Bess= 1, HYDnDstab= 1, HYDnStab= 1

Societa': My Company	DS: 0, Sisma	CeAS srl and Deep Excavation I
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 20
C:\Nu.\Nuova cartella\Guinza sez E\2_3_provvisorialeSismaBase.DEEP		6/7/2018

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

TABELLA RISULTATI PARATIA

Wall 1 Stage: 0

l	Wal L	E L	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx	Mca p L	Mca p R	Vcap L	Vcap R
No de	(m)	()	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(k Pa)	(k Pa)	(k Pa)	(kN -m/m)	(kN/ m)	(c m)	(kN- m/m)	(kN- m/m)	(kN/ m)	(kN/ m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
2	-0.75	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	0	0	0	0	0	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
4	-1.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	0	0	0	0	0	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
6	-2	18	18	18	18	18	0	0	0	0	0	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
8	-2.75	24.75	24.75	24.75	24.75	24.75	0	0	0	0	0	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
10	-3.5	27.477	27.477	27.477	27.477	27.477	0	0	0	0	0	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
12	-4	31.95	31.95	31.95	31.95	31.95	0	0	0	0	0	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
14	-4.75	38.66	38.66	38.66	38.66	38.66	0	0	0	0	0	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
16	-5.5	45.369	45.369	45.369	45.369	45.369	0	0	0	0	0	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
18	-6.25	52.078	52.078	52.078	52.078	52.078	0	0	0	0	0	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
20	-7	58.788	58.788	58.788	58.788	58.788	0	0	0	0	0	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
22	-7.75	65.497	65.497	65.497	65.497	65.497	0	0	0	0	0	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
24	-8.5	72.207	72.207	72.207	72.207	72.207	0	0	0	0	0	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
26	-9	76.68	76.68	76.68	76.68	76.68	0	0	0	0	0	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
28	-9.75	83.39	83.39	83.39	83.39	83.39	0	0	0	0	0	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
30	-10.5	90.099	90.099	90.099	90.099	90.099	0	0	0	0	0	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
32	-11.25	96.809	96.809	96.809	96.809	96.809	0	0	0	0	0	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

34	-	103	103	103	103	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	12	.52	.52	.52	.52							.49	.49	.89	.89
36	-	110	110	110	110	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	12.7	.23	.23	.23	.23							.49	.49	.89	.89
38	-	116	116	116	116	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	13.5	.94	.94	.94	.94							.49	.49	.89	.89
40	-	123	123	123	123	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	14.2	.65	.65	.65	.65							.49	.49	.89	.89
42	-	130	130	130	130	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	15	.36	.36	.36	.36							.49	.49	.89	.89

Wall 1 Stage: 1

I	Wal	E	Sht	Sht	Shs	Shs	q	U	U	M	V	dx	Mca	Mca	Vcap	Vcap
	L	(	L	R	L	R	(k	L	R	(kN	(kN/	(c	p L	p R	L	R
	No	m)	(kPa	(kPa	(kPa	(kPa	Pa)	(k	(k	-m/m)	m)	m)	(kN-	(kN-	(kN/	(kN/
	de	)	)	)	)	)		Pa)	Pa)				m/m)	m/m)	m)	m)
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.64	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	2	-	3.9	0	3.9	0	0	0	0	0.28	0.74	10.25	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	4	-	7.8	0	7.8	0	0	0	0	2.76	4.42	7.87	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	6	-	10.476	0	10.476	0	0	0	0	6.75	9.82	6.31	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	8	-	14.405	0	14.405	0	0	0	0	17.83	17.1	4.07	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	10	-	0	0	0	0	0	0	0	34.71	22.51	2.11	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	12	-	0	0	0	0	0	0	0	45.96	22.51	1.08	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	14	-	8.8	268	8.8	268	0	0	0	62.85	22.51	0.14	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	16	-	129	10.429	129	10.429	0	0	0	7.19	-73.45	-0.03	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	18	-	43.248	33.34	43.248	33.34	0	0	0	-2.77	2.08	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	20	-	40.767	46.027	40.767	46.027	0	0	0	0.14	1.96	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	22	-	51.606	51.167	51.606	51.167	0	0	0	0.03	-0.27	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	24	-	58.372	58.33	58.372	58.33	0	0	0	-0.01	0	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	26	-	62.972	62.99	62.972	62.99	0	0	0	0	0.01	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

28	- 9.75	69. 895	69. 896	69. 895	69. 896	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
30	- 10.5	76. 768	76. 768	76. 768	76. 768	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
32	- 11.2 5	83. 611	83. 611	83. 611	83. 611	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
34	- 12	90. 432	90. 432	90. 432	90. 432	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
36	- 12.7 5	97. 237	97. 237	97. 237	97. 237	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
38	- 13.5	104 .03	104 .03	104 .03	104 .03	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
40	- 14.2 5	110 .81	110 .81	110 .81	110 .81	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
42	- 15	117 .58	117 .58	117 .58	117 .58	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89

Wall 1 Stage: 2

l	Wal	E	Sht	Sht	Shs	Shs	q	U	U	M	V	dx	Mca	Mca	Vcap	Vcap
No	L	L	L	R	L	R	(k	L	R	(kN	(kN/	(c	p L	p R	L	R
de	(	)	(kPa	(kPa	(kPa	(kPa	Pa)	(k	(k	-m/m)	m)	m)	(kN-	(kN-	(kN/	(kN/
	m)	)	)	)	)	)		Pa)	Pa)				m/m)	m/m)	m)	m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12. 75	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
2	- 0.75	3.9 28	0	3.9 28	0	0	0	0	0	0.2 8	0.7 4	10. 34	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
4	- 1.5	7.8 57	0	7.8 57	0	0	0	0	0	2.7 6	4.4 2	7.9 4	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
6	- 2	10. 476	0	10. 476	0	0	0	0	0	6.7 5	9.8 2	6.3 6	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
8	- 2.75	14. 405	0	14. 405	0	0	0	0	0	17. 83	17. 1	4.0 9	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
10	- 3.5	22. 804	0	22. 804	0	0	0	0	0	34. 71	22. 51	2.1 1	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
12	- 4	68. 242	0	68. 242	0	0	0	0	0	52. 19	46. 63	1.0 7	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
14	- 4.75	17. 363	264 .15	17. 363	264 .15	0	0	0	0	61. 18	20. 66	0.1 4	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
16	- 5.5	127 .68	11. 634	127 .68	11. 634	0	0	0	0	7.2 1	- 72.02	- 0.03	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
18	- 6.25	43. 357	33. 281	43. 357	33. 281	0	0	0	0	- 2.74	1.9 5	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

20	-	40.	46.	40.	46.	0	0	0	0.1	1.9	0	117	117	1028	1028
	7	794	013	794	013				4	5		.49	.49	.89	.89
22	-	51.	51.	51.	51.	0	0	0	0.0	-	0	117	117	1028	1028
	7.75	601	17	601	17				3	0.26		.49	.49	.89	.89
24	-	58.	58.	58.	58.	0	0	0	-	0	0	117	117	1028	1028
	8.5	372	33	372	33				0.01	0		.49	.49	.89	.89
26	-	62.	62.	62.	62.	0	0	0	0	0.0	0	117	117	1028	1028
	9	972	99	972	99				0	1		.49	.49	.89	.89
28	-	69.	69.	69.	69.	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	9.75	895	896	895	896				0	0		.49	.49	.89	.89
30	-	76.	76.	76.	76.	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	10.5	768	768	768	768				0	0		.49	.49	.89	.89
32	-	83.	83.	83.	83.	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	11.2	611	611	611	611				0	0		.49	.49	.89	.89
34	-	90.	90.	90.	90.	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	12	432	432	432	432				0	0		.49	.49	.89	.89
36	-	97.	97.	97.	97.	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	12.7	237	237	237	237				0	0		.49	.49	.89	.89
38	-	104.	104.	104.	104.	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	13.5	.03	.03	.03	.03				0	0		.49	.49	.89	.89
40	-	110.	110.	110.	110.	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	14.2	.81	.81	.81	.81				0	0		.49	.49	.89	.89
42	-	117.	117.	117.	117.	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	15	.58	.58	.58	.58				0	0		.49	.49	.89	.89

Wall 1 Stage: 3

Wal	E	Sht	Sht	Shs	Shs	q	U	U	M	V	dx	Mca	Mca	Vcap	Vcap
l	L	L	R	L	R	(k	L	R	(kN	(kN/	(c	p L	p R	L	R
No	(	(kPa	(kPa	(kPa	(kPa	Pa)	(k	(k	-m/m)	m)	m)	(kN-	(kN-	(kN/	(kN/
de	m)	)	)	)	)	)	Pa)	Pa)				m/m)	m/m)	m)	m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.	117	117	1028	1028
											76	.49	.49	.89	.89
2	-	4.0	0	4.0	0	0	0	0	0.2	0.7	10.	117	117	1028	1028
	0.75	44		44					8	4	34	.49	.49	.89	.89
4	-	8.5	0	8.5	0	0	0	0	2.8	4.6	7.9	117	117	1028	1028
	1.5	9		9					6	3	3	.49	.49	.89	.89
6	-	11.	0	11.	0	0	0	0	7.1	10.	6.3	117	117	1028	1028
	2	588		588					2	56	4	.49	.49	.89	.89
8	-	15.	0	15.	0	0	0	0	19.	18.	4.0	117	117	1028	1028
	2.75	567		567					14	6	8	.49	.49	.89	.89
10	-	3.1	0	3.1	0	0	0	0	40.	32.	2.1	117	117	1028	1028
	3.5	24		24					66	92	2	.49	.49	.89	.89

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

12	-	1.1	0	1.1	0	0	0	0	57.	34.	1.1	117	117	1028	1028
	4	97		97					76	53	3	.49	.49	.89	.89
14	-	0	0	0	0	0	0	0	36.	-	0.3	117	117	1028	1028
	4.75								99	27.68		.49	.49	.89	.89
16	-	0	0	0	0	0	0	0	16.	-	0.0	117	117	1028	1028
	5.5								23	27.68	3	.49	.49	.89	.89
18	-	27.	0	27.	0	0	0	0	0.4	-	0.0	117	117	1028	1028
	6.25	528		528					7	14.35	1	.49	.49	.89	.89
20	-	3.4	0	3.4	0	0	0	0	-	-0.5	0.0	117	117	1028	1028
	7	06		06					1.23		2	.49	.49	.89	.89
22	-	23.	34.	23.	34.	0	0	0	0.5	3.9	0.0	117	117	1028	1028
	7.75	871	664	871	664				3	1	1	.49	.49	.89	.89
24	-	42.	41.	42.	41.	0	0	0	0.1	-0.8	0.0	117	117	1028	1028
	8.5	528	501	528	501				8		1	.49	.49	.89	.89
26	-	48.	47.	48.	47.	0	0	0	0.0	-0.2	0.0	117	117	1028	1028
	9	171	529	171	529				1		1	.49	.49	.89	.89
28	-	55.	55.	55.	55.	0	0	0	0	0.0	0.0	117	117	1028	1028
	9.75	865	887	865	887				0	2	1	.49	.49	.89	.89
30	-	63.	63.	63.	63.	0	0	0	0.0	0	0.0	117	117	1028	1028
	10.5	55	563	55	563				1		1	.49	.49	.89	.89
32	-	70.	70.	70.	70.	0	0	0	0	0	0.0	117	117	1028	1028
	11.25	987	983	987	983				0		1	.49	.49	.89	.89
34	-	78.	78.	78.	78.	0	0	0	0	0	0.0	117	117	1028	1028
	12	25	249	25	249				0		1	.49	.49	.89	.89
36	-	85.	85.	85.	85.	0	0	0	0	0	0.0	117	117	1028	1028
	12.75	405	405	405	405				0		1	.49	.49	.89	.89
38	-	92.	92.	92.	92.	0	0	0	0	0	0.0	117	117	1028	1028
	13.5	481	481	481	481				0		1	.49	.49	.89	.89
40	-	99.	99.	99.	99.	0	0	0	0	0	0.0	117	117	1028	1028
	14.25	496	498	496	498				0		1	.49	.49	.89	.89
42	-	106	106	106	106	0	0	0	0	0	0.0	117	117	1028	1028
	15	.47	.47	.47	.47				0		1	.49	.49	.89	.89

Wall 1 Stage: 4

Wall	E	Sht	Sht	Shs	Shs	q	U	U	M	V	dx	Mca	Mca	Vcap	Vcap
l	L	L	R	L	R	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	pL	pR	L	R
No	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-m/m)	(kN/m)	(c)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.	117	117	1028	1028
											76	.49	.49	.89	.89
2	-	4.0	0	4.0	0	0	0	0	0.2	0.7	10.	117	117	1028	1028
	0.75	45		45					8	4	34	.49	.49	.89	.89

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

4	-	8.5	0	8.5	0	0	0	0	2.8	4.6	7.9	117	117	1028	1028
	1.5	97		97					6	3	3	.49	.49	.89	.89
6	-	11.	0	11.	0	0	0	0	7.1	10.	6.3	117	117	1028	1028
	2	6		6					3	57	4	.49	.49	.89	.89
8	-	15.	0	15.	0	0	0	0	19.	18.	4.0	117	117	1028	1028
	2.75	584		584					16	61	8	.49	.49	.89	.89
10	-	3.2	0	3.2	0	0	0	0	40.	33.	2.1	117	117	1028	1028
	3.5	27		27					76	14	2	.49	.49	.89	.89
12	-	0	0	0	0	0	0	0	57.	34.	1.1	117	117	1028	1028
	4								94	41	3	.49	.49	.89	.89
14	-	0	0	0	0	0	0	0	36.	-	0.3	117	117	1028	1028
	4.75								83	28.14		.49	.49	.89	.89
16	-	0	0	0	0	0	0	0	15.	-	0.0	117	117	1028	1028
	5.5								73	28.14	3	.49	.49	.89	.89
18	-	39.	0	39.	0	0	0	0	-	-	0	117	117	1028	1028
	6.25	915		915					0.96	16.36		.49	.49	.89	.89
20	-	65.	0	65.	0	0	0	0	5.2	17.	0	117	117	1028	1028
	7	136		136					5	96		.49	.49	.89	.89
22	-	34.	28.	34.	28.	0	0	0	-	0.3	0.0	117	117	1028	1028
	7.75	733	777	733	777				1.37	3	1	.49	.49	.89	.89
24	-	40.	42.	40.	42.	0	0	0	0.0	1.2	0.0	117	117	1028	1028
	8.5	047	846	047	846				5		1	.49	.49	.89	.89
26	-	47.	47.	47.	47.	0	0	0	0.0	-	0.0	117	117	1028	1028
	9	518	883	518	883				9	0.05	1	.49	.49	.89	.89
28	-	55.	55.	55.	55.	0	0	0	0.0	-	0.0	117	117	1028	1028
	9.75	981	824	981	824				1	0.08	1	.49	.49	.89	.89
30	-	63.	63.	63.	63.	0	0	0	0	0	0.0	117	117	1028	1028
	10.5	561	557	561	557						1	.49	.49	.89	.89
32	-	70.	70.	70.	70.	0	0	0	0	0	0.0	117	117	1028	1028
	11.2	983	986	983	986						1	.49	.49	.89	.89
34	-	78.	78.	78.	78.	0	0	0	0	0	0.0	117	117	1028	1028
	12	25	249	25	249						1	.49	.49	.89	.89
36	-	85.	85.	85.	85.	0	0	0	0	0	0.0	117	117	1028	1028
	12.7	405	405	405	405						1	.49	.49	.89	.89
38	-	92.	92.	92.	92.	0	0	0	0	0	0.0	117	117	1028	1028
	13.5	481	481	481	481						1	.49	.49	.89	.89
40	-	99.	99.	99.	99.	0	0	0	0	0	0.0	117	117	1028	1028
	14.2	496	498	496	498						1	.49	.49	.89	.89
42	-	106	106	106	106	0	0	0	0	0	0.0	117	117	1028	1028
	15	.47	.47	.47	.47						1	.49	.49	.89	.89

Wall 1 Stage: 5

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

l	Wal	E	Sht	Sht	Shs	Shs	q	U	U	M	V	dx	Mca	Mca	Vcap	Vcap
No	(	(	(kPa	(kPa	(kPa	(kPa	(k	(k	(k	(kN	(kN/	(c	(kN-	(kN-	(kN/	(kN/
de	m)	)	)	)	)	)	Pa)	Pa)	Pa)	-m/m)	m)	m)	m/m)	m/m)	m)	m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.76	117.49	117.49	1028.89	1028.89
2	-0.75	4.045	0	4.045	0	0	0	0	0	0.28	0.74	10.34	117.49	117.49	1028.89	1028.89
4	-1.5	8.598	0	8.598	0	0	0	0	0	2.86	4.63	7.93	117.49	117.49	1028.89	1028.89
6	-2	11.601	0	11.601	0	0	0	0	0	7.13	10.57	6.34	117.49	117.49	1028.89	1028.89
8	-2.75	15.585	0	15.585	0	0	0	0	0	19.16	18.61	4.08	117.49	117.49	1028.89	1028.89
10	-3.5	3.216	0	3.216	0	0	0	0	0	40.76	33.16	2.12	117.49	117.49	1028.89	1028.89
12	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	57.94	34.39	1.13	117.49	117.49	1028.89	1028.89
14	-4.75	0	0	0	0	0	0	0	0	36.82	-28.16	0.3	117.49	117.49	1028.89	1028.89
16	-5.5	0	0	0	0	0	0	0	0	15.7	-28.16	0.03	117.49	117.49	1028.89	1028.89
18	-6.25	41.103	0	41.103	0	0	0	0	0	-0.97	-16.29	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
20	-7	65.263	0	65.263	0	0	0	0	0	5.9	19.21	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
22	-7.75	5.472	0	5.472	0	0	0	0	0	-1.03	-1.79	0.02	117.49	117.49	1028.89	1028.89
24	-8.5	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.83	0.26	0.03	117.49	117.49	1028.89	1028.89
26	-9	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.71	0.26	0.03	117.49	117.49	1028.89	1028.89
28	-9.75	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.51	0.26	0.03	117.49	117.49	1028.89	1028.89
30	-10.5	32.022	42.872	32.022	42.872	0	0	0	0	0.91	3.54	0.02	117.49	117.49	1028.89	1028.89
32	-11.25	55.444	53.519	55.444	53.519	0	0	0	0	0.23	-1.29	0.01	117.49	117.49	1028.89	1028.89
34	-12	64.086	63.76	64.086	63.76	0	0	0	0	-0.01	-0.09	0.01	117.49	117.49	1028.89	1028.89
36	-12.75	72.318	72.378	72.318	72.378	0	0	0	0	0.01	0.02	0.01	117.49	117.49	1028.89	1028.89
38	-13.5	80.29	80.288	80.29	80.288	0	0	0	0	0.01	-0.01	0.01	117.49	117.49	1028.89	1028.89

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

40	-	87.	87.	87.	87.	0	0	0	0	0	0.0	117	117	1028	1028
	14.2	935	938	935	938						1	.49	.49	.89	.89
42	-	95.	95.	95.	95.	0	0	0	0	-	0.0	117	117	1028	1028
	15	408	38	408	38					0.01	1	.49	.49	.89	.89

Wall 1 Stage: 6

l	Wal	E	Sht	Sht	Shs	Shs	q	U	U	M	V	dx	Mca	Mca	Vcap	Vcap
No	(	(	(kPa	(kPa	(kPa	(kPa	(k	(k	(k	(kN	(kN/	(c	(kN-	(kN-	(kN/	(kN/
de	m)	)	)	)	)	Pa)	Pa)	Pa)	Pa)	-m/m)	m)	m)	m/m)	m/m)	m)	m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.69	117.49	117.49	1028.89	1028.89
2	-	15.	0	15.	0	0	0	0	0	1.4	3.9	10.14	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	0.75	905		905						6						
4	-	26.	0	26.	0	0	0	0	0	11.	17.	7.6	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	1.5	102		102						85	83	3				
6	-	29.	0	29.	0	0	0	0	0	26.	34.	6.0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	2	654		654						58	94	4				
8	-	25.	0	25.	0	0	0	0	0	17.	-	3.9	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	2.75	901		901						09	7.28	4				
10	-	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	33.	40.	2.1	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	3.5	65		65						06	15	4				
12	-	0	0	0	0	0	0	0	0	53.	40.	1.1	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	4									14	17	9				
14	-	0	0	0	0	0	0	0	0	34.	-	0.3	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	4.75									9	24.32	5				
16	-	0	0	0	0	0	0	0	0	16.	-	0.0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	5.5									66	24.32	5				
18	-	42.	0	42.	0	0	0	0	0	0.3	-	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	6.25	34		34						3	19.22	0				
20	-	67.	0	67.	0	0	0	0	0	5.8	18.	-	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	7	288		288						9	17	0.01				
22	-	5.1	0	5.1	0	0	0	0	0	-	-	0.0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	7.75	71		71						1.08	1.65	2				
24	-	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0.2	0.0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	8.5									0.86	8	3				
26	-	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0.2	0.0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	9									0.72	8	3				
28	-	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0.2	0.0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	9.75									0.51	8	3				
30	-	32.	42.	32.	42.	0	0	0	0	0.9	3.5	0.0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	10.5	022	872	022	872					2	2	2				
32	-	55.	53.	55.	53.	0	0	0	0	0.2	-1.3	0.0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	11.2	453	511	453	511					3		1				

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

34	-	64.	63.	64.	63.	0	0	0	-	-	0.0	117	117	1028	1028
	12	085	761	085	761				0.01	0.08	1	.49	.49	.89	.89
36	-	72.	72.	72.	72.	0	0	0	0.0	0.0	0.0	117	117	1028	1028
	12.7	318	378	318	378				1	2	1	.49	.49	.89	.89
38	-	80.	80.	80.	80.	0	0	0	0.0	-	0.0	117	117	1028	1028
	13.5	29	288	29	288				1	0.01	1	.49	.49	.89	.89
40	-	87.	87.	87.	87.	0	0	0	0	0	0.0	117	117	1028	1028
	14.2	935	938	935	938				0	0	1	.49	.49	.89	.89
42	-	95.	95.	95.	95.	0	0	0	0	-	0.0	117	117	1028	1028
	15	408	38	408	38				0	0.01	1	.49	.49	.89	.89

Wall 1 Stage: 7

I	Wal	E	Sht	Sht	Shs	Shs	q	U	U	M	V	dx	Mca	Mca	Vcap	Vcap
	L	L	L	R	L	R	(k	L	R	(kN	(kN/	(c	(kN-	(kN-	(kN/	(kN/
	No	(	(kPa	(kPa	(kPa	(kPa	(k	(k	(k	-m/m)	(kN/	(c	(kN-	(kN-	(kN/	(kN/
	de	m)	)	)	)	)	Pa)	Pa)	Pa)	-m/m)	m)	(m)	m/m)	m/m)	m)	m)
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.69	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	2	-	15.	0	15.	0	0	0	0	1.4	3.9	10.14	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	4	-	26.	0	26.	0	0	0	0	11.85	17.83	7.63	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	6	-	29.	0	29.	0	0	0	0	26.58	34.94	6.04	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	8	-	25.	0	25.	0	0	0	0	17.09	-	3.94	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	10	-	0.0	0	0.0	0	0	0	0	33.06	40.15	2.14	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	12	-	0	0	0	0	0	0	0	53.14	40.17	1.19	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	14	-	0	0	0	0	0	0	0	34.9	-	0.35	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	16	-	0.0	0	0.0	0	0	0	0	16.66	-	0.05	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	18	-	42.	0	42.	0	0	0	0	0.36	-	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	20	-	66.	0	66.	0	0	0	0	5.95	18.18	-	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	22	-	3.3	0	3.3	0	0	0	0	-	-	0.0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	24	-	29.	0	29.	0	0	0	0	-	0.7	0.0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	26	-	63.	0	63.	0	0	0	0	5.65	26.61	0.01	117.49	117.49	1028.89	1028.89

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

28	- 9.75	12. 925	0	12. 925	0	0	0	0	0	- 2.11	- 2.71	3 0.0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
30	- 10.5	30. 177	44. 539	30. 177	44. 539	0	0	0	0	0.7 4	5.4 7	0.0 2	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
32	- 11.2 5	55. 322	53. 629	55. 322	53. 629	0	0	0	0	0.2 8	-1.3	0.0 1	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
34	- 12	64. 141	63. 711	64. 141	63. 711	0	0	0	0	- 0.01	- 0.13	0.0 1	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
36	- 12.7 5	72. 316	72. 38	72. 316	72. 38	0	0	0	0	0.0 1	0.0 3	0.0 1	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
38	- 13.5	80. 289	80. 289	80. 289	80. 289	0	0	0	0	0.0 1	- 0.01	0.0 1	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
40	- 14.2 5	87. 935	87. 937	87. 935	87. 937	0	0	0	0	0	0	0.0 1	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
42	- 15	95. 408	95. 38	95. 408	95. 38	0	0	0	0	0	- 0.01	0.0 1	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89

Wall 1 Stage: 8

l	Wal	E	Sht	Sht	Shs	Shs	q	U	U	M	V	dx	Mca	Mca	Vcap	Vcap
de	L	L	L	R	L	R	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-m/m)	(kN/m)	(c/m)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.51	117.49	117.49	1028.89	1028.89
2	- 0.75	22. 447	0	22. 447	0	0	0	0	0	2.6	6.9	10.02	117.49	117.49	1028.89	1028.89
4	- 1.5	27. 617	0	27. 617	0	0	0	0	0	17.76	25.1	7.58	117.49	117.49	1028.89	1028.89
6	- 2	22. 724	0	22. 724	0	0	0	0	0	36.26	41.66	6.1	117.49	117.49	1028.89	1028.89
8	- 2.75	14. 405	0	14. 405	0	0	0	0	0	26.97	- 10.05	4.27	117.49	117.49	1028.89	1028.89
10	- 3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	23.48	- 4.65	2.86	117.49	117.49	1028.89	1028.89
12	- 4	0	0	0	0	0	0	0	0	21.15	- 4.65	2.12	117.49	117.49	1028.89	1028.89
14	- 4.75	0	0	0	0	0	0	0	0	17.67	- 4.65	1.28	117.49	117.49	1028.89	1028.89
16	- 5.5	0	0	0	0	0	0	0	0	14.18	- 4.65	0.7	117.49	117.49	1028.89	1028.89
18	- 6.25	0	0	0	0	0	0	0	0	10.69	- 4.65	0.34	117.49	117.49	1028.89	1028.89

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

20	-	0	0	0	0	0	0	0	7.2	-	0.1	117	117	1028	1028
	7									4.65	4	.49	.49	.89	.89
22	-	0	0	0	0	0	0	0	3.7	-	0.0	117	117	1028	1028
	7.75								1	4.65	6	.49	.49	.89	.89
24	-	31.	0	31.	0	0	0	0	0.2	-	0.0	117	117	1028	1028
	8.5	551		551					3	4.65	2	.49	.49	.89	.89
26	-	69.	0	69.	0	0	0	0	5.9	23.	0.0	117	117	1028	1028
	9	639		639					8		1	.49	.49	.89	.89
28	-	13.	0	13.	0	0	0	0	-	-	0.0	117	117	1028	1028
	9.75	489		489					2.27	2.68	3	.49	.49	.89	.89
30	-	29.	44.	29.	44.	0	0	0	0.7	5.6	0.0	117	117	1028	1028
	10.5	983	714	983	714				4	4	2	.49	.49	.89	.89
32	-	55.	53.	55.	53.	0	0	0	0.2	-	0.0	117	117	1028	1028
	11.2	326	626	326	626				9	1.31	1	.49	.49	.89	.89
34	-	64.	63.	64.	63.	0	0	0	-	-	0.0	117	117	1028	1028
	12	145	707	145	707				0.02	0.13	1	.49	.49	.89	.89
36	-	72.	72.	72.	72.	0	0	0	0.0	0.0	0.0	117	117	1028	1028
	12.7	316	38	316	38				1	3	1	.49	.49	.89	.89
38	-	80.	80.	80.	80.	0	0	0	0.0	-	0.0	117	117	1028	1028
	13.5	289	289	289	289				1	0.01	1	.49	.49	.89	.89
40	-	87.	87.	87.	87.	0	0	0	0	0	0.0	117	117	1028	1028
	14.2	935	937	935	937				0	0	1	.49	.49	.89	.89
42	-	95.	95.	95.	95.	0	0	0	0	-	0.0	117	117	1028	1028
	15	408	38	408	38				0	0.01	1	.49	.49	.89	.89

Wall 1 Stage: 9

Wal	E	Sht	Sht	Shs	Shs	q	U	U	M	V	dx	Mca	Mca	Vcap	Vcap
l	L	L	R	L	R	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN/m)	(kN/m)	(c)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	(kN/m)	(kN/m)
No	(	(	(	(	(	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN/m)	(kN/m)	(c)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	(kN/m)	(kN/m)
de	m)))))))))))))))
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.51	117.49	117.49	1028.89	1028.89
2	-	22.	0	22.	0	0	0	0	2.6	6.9	10.02	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	0.75	447		447					2						
4	-	27.	0	27.	0	0	0	0	17.	25.	7.5	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	1.5	617		617					76	1	8				
6	-	22.	0	22.	0	0	0	0	36.	41.	6.1	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	2	724		724					26	66					
8	-	14.	0	14.	0	0	0	0	26.	-	4.2	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	2.75	405		405					97	10.05	7				
10	-	0	0	0	0	0	0	0	23.	-	2.8	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	3.5								48	4.65	6				

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

12	-	0	0	0	0	0	0	0	21.	-	2.1	117	117	1028	1028
	4								15	4.65	2	.49	.49	.89	.89
14	-	0	0	0	0	0	0	0	17.	-	1.2	117	117	1028	1028
	4.75								67	4.65	8	.49	.49	.89	.89
16	-	0	0	0	0	0	0	0	14.	-	0.7	117	117	1028	1028
	5.5								18	4.65		.49	.49	.89	.89
18	-	0	0	0	0	0	0	0	10.	-	0.3	117	117	1028	1028
	6.25								69	4.65	4	.49	.49	.89	.89
20	-	0	0	0	0	0	0	0	7.2	-	0.1	117	117	1028	1028
	7									4.65	4	.49	.49	.89	.89
22	-	0	0	0	0	0	0	0	3.7	-	0.0	117	117	1028	1028
	7.75								1	4.65	6	.49	.49	.89	.89
24	-	31.	0	31.	0	0	0	0	0.2	-	0.0	117	117	1028	1028
	8.5	551		551					3	4.65	2	.49	.49	.89	.89
26	-	69.	0	69.	0	0	0	0	5.9	23.	0.0	117	117	1028	1028
	9	639		639					8		1	.49	.49	.89	.89
28	-	13.	0	13.	0	0	0	0	-	-	0.0	117	117	1028	1028
	9.75	489		489					2.27	2.68	3	.49	.49	.89	.89
30	-	29.	44.	29.	44.	0	0	0	0.7	5.6	0.0	117	117	1028	1028
	10.5	983	714	983	714				4	4	2	.49	.49	.89	.89
32	-	55.	53.	55.	53.	0	0	0	0.2	-	0.0	117	117	1028	1028
	11.2	326	626	326	626				9	1.31	1	.49	.49	.89	.89
34	-	64.	63.	64.	63.	0	0	0	-	-	0.0	117	117	1028	1028
	12	145	707	145	707				0.02	0.13	1	.49	.49	.89	.89
36	-	72.	72.	72.	72.	0	0	0	0.0	0.0	0.0	117	117	1028	1028
	12.7	316	38	316	38				1	3	1	.49	.49	.89	.89
38	-	80.	80.	80.	80.	0	0	0	0.0	-	0.0	117	117	1028	1028
	13.5	289	289	289	289				1	0.01	1	.49	.49	.89	.89
40	-	87.	87.	87.	87.	0	0	0	0	0	0.0	117	117	1028	1028
	14.2	935	937	935	937				0	0	1	.49	.49	.89	.89
42	-	95.	95.	95.	95.	0	0	0	0	-	0.0	117	117	1028	1028
	15	408	38	408	38				0	0.01	1	.49	.49	.89	.89

LEGENDA

Wall									node=numero						nodo
EL=quota															
Sht	L=pressione	terreno		orizzontale		totale		a		sx		paratia			
Sht	R=pressione	terreno		orizzontale		totale		a		dx		paratia			
Shs	L=pressione	terreno		orizzontale		efficace		a		sx		paratia			
Shs	R=pressione	terreno		orizzontale		efficace		a		dx		paratia			
q=pressioni				dovute				al				sovraccarico			
U	L=pressione			acqua		a				sx		paratia			
U	R=pressione			acqua		a				dx		paratia			

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

M=momento flettente (per metro)
 V=taglio (per metro)
 dx=spostamento orizzontale
 McapL=Momento ultimo lato sx
 McapR=Momento ultimo lato dx
 VcapL=Taglio ultimo resistente lato sx
 VcapR=Taglio ultimo resistente lato dx

REAZIONI VINCOLI (TIRANTI, PUNTONI, SOLETTE, SBADACCHI)

Vincolo 0

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	150
3	155.347
4	155.417
5	155.422
6	160.248
7	160.248
8	0
9	0

Vincolo 1

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

4	150
5	149.995
6	149.904
7	149.938
8	0
9	0

Vincolo 2

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	150
7	150
8	154.262
9	154.262

Vincolo 3

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

5	0
6	0
7	150
8	149.818
9	149.818

Verifica tensioni

Vincolo 0

Tabella: vincoli 0, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	0.298	0.15	0.298
3	0.309	0.156	0.309
4	0.309	0.156	0.309
5	0.309	0.156	0.309
6	0.319	0.161	0.319
7	0.319	0.161	0.319
8	N/A	N/A	N/A
9	N/A	N/A	N/A

Vincolo 1

Tabella: vincoli 1, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

3	N/A	N/A	N/A
4	0.298	0.15	0.298
5	0.298	0.15	0.298
6	0.298	0.15	0.298
7	0.298	0.15	0.298
8	N/A	N/A	N/A
9	N/A	N/A	N/A

Vincolo 2

Tabella: vincoli 2, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	0.239	0.15	0.239
7	0.239	0.15	0.239
8	0.245	0.155	0.245
9	0.245	0.155	0.245

Vincolo 3

Tabella: vincoli 3, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	N/A	N/A	N/A
7	0.298	0.15	0.298
8	0.298	0.15	0.298
9	0.298	0.15	0.298

Progetto: Imbocco Umbria
Risultati per l'Approccio di Progetto 1: A1+M1+R1

DATI TERRENO

Nome	γ_{tot}	γ_{dry}	Frict	C'	S _u	F _{Rp}	FR _{cv}	Eloa _d	Eur	k _{Ap}	k _{Pp}	k _{cv}	k _{Pcv}	V _{ary}	Sp _{ring}	Co _{lor}
	(kN/m ³)	(kN/m ³)	(deg)	(kPa)	(kPa)	(deg)	(deg)	(kPa)	(kPa)	N/L	N/L	NL	N/L		M _{odel}	
Detrito	18	18	30	0	N/A	N/A	N/A	3000	4800	0.33	3	N/A	N/A	Tr	Lin	
MARNA-ARENA-CEA	21	21	35	200	N/A	N/A	N/A	1000	1600	0.27	3.69	N/A	N/A	Tr	Lin	

Nome	Poisson	Min _{Ka}	Min _{sh}	ko.N _C	nOCR	aH.E _{XP}	aV.EX _P	qSki _n	qNa _{ils}	kS.nai _{ls}	PL
	v	(clays)	(clays)	-	-	(0 to 1)	(0 to 1)	(kPa)	(kPa)	(kN/m ³)	(MPa)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Detrito	0.3	-	-	0.5	0.5	-	-	150	33.1	3143.04	-
MARNA-ARENACEA	0.4	-	-	0.42	0.5	-	-	180	466.9	3143.045	-

gtot=peso specifico /totale terreno
 gdry=peso secco del terreno
 Frict=angolo di attrito di calcolo
 C'=coesione efficace
 Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate
 Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)
 Evc=modulo a compressioen vergine molla equivalente terreno
 Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno
 Kap= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco
 Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco
 Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)
 LIN= Lineare-Elastico-Perfettamento plastico
 EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo
 SIMC= Modo semplificato per argille

STRATIGRAFIA TERRENI

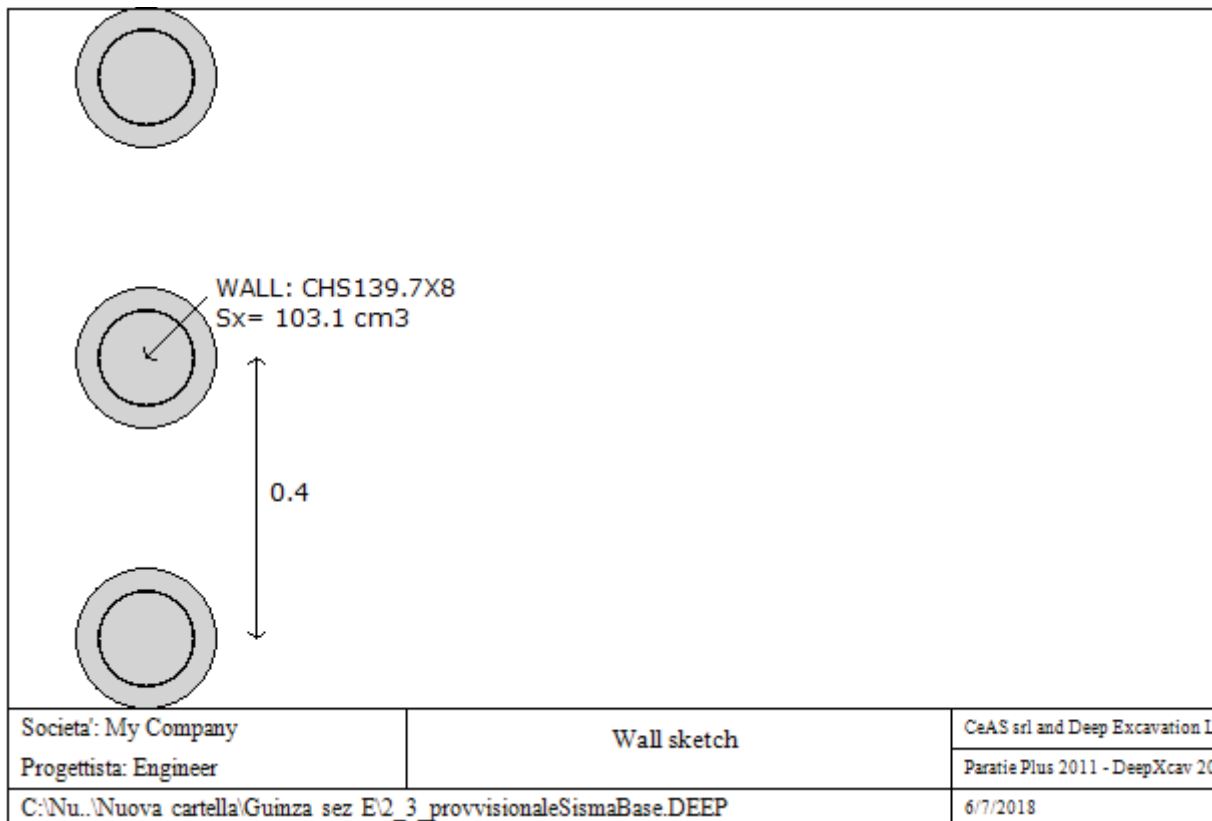
Top Elev= quota superiore strato
 Soil type=nome del terreno
 OCR=rapporto di sovraconsolidazione
 K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
0	Detrito	1	0.5
-3	MARNA-ARENACEA	1	0.43

DATI PARATIE

Sezioni paratia0: Wall 1



Sezioni paratia0: Wall 1

Tipo paratia: Pali tangenti

Quota sommita' paratia: 0 m Quota piede paratia: -15 m

Dimensione fuori piano paratia: 0.4 Spessore paratia = 0.2

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 Swater= 0.4

fy profilati in acciaio = 355.2 Eacciaio = 206000.2

Attrito paratia: % attrito terreno = 50%

Le capacita' paratie in acciaio sono calcolate con NTC 2018

Le capacita' paratie in calcestruzzo sono calcolate con NTC 2018

Nota: con la capacita' ultima si dovrebbe adottare un fattore di sicurezza strutturale.

Proprieta' paratie di pali tangenti

Tabella: proprieta' pali collegati

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Name	Section	W	A	D	t w or tP	bf	tf	k	lx	W el.x	r X	ly	W el.y	r Y	r T	r w	C	fy
		(kN /m)	(c m ²)	(c m)	(c m)	(c m)	(c m)	(c m)	(c m ⁴)	(c m ³)	(c m)	(c m ⁴)	(c m ³)	(c m)	(c m)	(c m ⁶)	(c m ⁶)	(M Pa)
CHS33 .7x3	CHS13 9.7X8	0.2	33 .1	1 4	0 .8	13 .97	0 .8	0 .8	72 0	10 3.1	4. 66	72 0	10 3.1	4. 66	4. 66	4. 66	1	35 5.2

DATI	GENERALI	PARATIA		
Hor	wall	spacing=interasse	tra	pannelli
passive width below	exc=larghezza di riferimento per calcolo	zona passiva per analisi classica		
concrete	f'c=fck=res	cilindrica	caratteristica	cls
Rebar	fy=fyk=res	caratteristica	acciaio	armature
Econc=modulo		elastico		cls
Concrete	tension	fct=fctk=resistenza	caratteristica	a
Steel	members	fy=fyk=res	caratteristica	acciaio
Esteel=modulo		elastico		acciaio
DATI TABELLATI (si omette la spiegazione dei parametri già descritti in precedenza)				
1)	Diaphragm	wall=sezione	rettangolare	in CA
N/A= il valore non è disponibile in quanto non correlato al tipo di sezione in uso				
Fy=fyk				
F'c=fck				
D=altezza				paratia
B=base				paratia
tf=spessore				
2)Steel		sheet		pile=palancolata
DES=tipo		di		palancolata
Shape=forma				
W=peso	per	unità	di	lunghezza
A=area				
h=altezza				
t=spessore		lamiera		orizzontale
b=base	singolo	elemento	a	Z
s=spessore		lati		o
lxx=inerzia	asse principale	palancolata	(per	unità di lunghezza)
Sxx=modulo	di resistenza	asse principale	palancolata	(per unità di lunghezza)
3)Secant pile wall (pali allineati e sovrapposti), Tangent pile wall=pali allineati (Berlinesi, micropali), soldier pile (pali in acciaio con collegamento in cls), soildier pile and timber lagging (pali in acciaio con collegamento con elementi in legno)				
W=peso	per	unità	di	lunghezza
A=area				
D=diametro				
tw o tp=spessore	dell'anima	(sezione	a l) o del tubo	(sezione circolare)
bf=larghezza		della		sezione

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

tf=spessore dell'ala
 k=altezza flangia + altezza raccordo
 Ixx=inerzia rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)
 Sxx=modulo di resistenza rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)
 rx=raggio giratore d'inerzia lungo x
 Iyy=inerzia rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)
 Syy=modulo di resistenza rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)
 ry=raggio giratore d'inerzia lungo y
 Cw=costante di ingobbamento
 fy=fyk

DATI SEZIONI TIRANTI

Name	Fy	Fc'	Dfix	Number	Dinside	Afree	Efre	PaSTR	PuSTR	Pre sGr	FS geo	User Gcap	Pa GEO	Pu GEO	WireModel
	(MPa)	(MPa)	(cm)	Strands	(cm)	(cm ²)	(MPa)	(kN)	(kN)	(kPa)			(kN)	(kN)	Si'/No
4-Strands	186.21	24.8	15.001	4	0	6.16	200	99.68	99.68	N/A	1.4	False	N/A	N/A	Si'

DATI VINCOLI, TIRANTI, PUNTONI, ECC

Vincolo 0: Tipo = Tirante
 X = 0.2 m, Z = -4 m, S = 2.4 m
 Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %
 Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User strain add.	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

2	Si'	150	-	-	-
3	Si'	-	-	-	-
4	Si'	-	-	-	-
5	Si'	-	-	-	-
6	Si'	-	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	No	-	-	-	-
9	No	-	-	-	-

Vincolo 1: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -7 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	Si'	150	-	-	-
5	Si'	-	-	-	-
6	Si'	-	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	No	-	-	-	-
9	No	-	-	-	-

Vincolo 2: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -2 m, S = 2.4 m

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

$L_{free} = 10 \text{ m}$, $L_{fix} = 10 \text{ m}$, $R_{fix} = 50 \%$

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	Si'	150	-	-	-
7	Si'	150	-	-	-
8	Si'	150	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-

Vincolo 3: Tipo = Tirante

$X = 0.2 \text{ m}$, $Z = -9 \text{ m}$, $S = 2.4 \text{ m}$

$L_{free} = 10 \text{ m}$, $L_{fix} = 8 \text{ m}$, $R_{fix} = 50 \%$

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	No	-	-	-	-
7	Si'	150	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO

8	Si'	150	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-

Support type= tipo di vincolo
Tieback=tirante
Strut=puntone
Raker=Sbadacchio
LEGENDA PER TIRANTI
Dati generali
Z=quota vincolo
S=interasse in direzione orizzontale
Lfree=lunghezza tratto elastico
Lfix=lunghezza tratto rigido
Rfix=% sfruttamento tratto rigido
Stage No=numero step di scavo
Active=stato tirante (YES=attivo)
Post stress= precarico tirante (carico moltiplicato per interasse)
Walls= indica il nome della paratia alla quale il vincolo è applicato
Nel caso di solette indica il punto di partenza e cioè la paratia di sinistra

APPROCCI DI PROGETTO E FATTORI DI COMBINAZIONE

Moltiplicatori e fattori di riduzione utilizzati per ogni Approccio di Progetto

Sta	Desig	De	F(	F	F	F	F(p	F(te	F(p	F(te	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
ge	n Code	sign	tan	(	(	(	erm	mp	erm	mp	Earth	Earth	GWT	GWT	HYD	HYD	UPL	UPL	UPL	UPL
	Name	Case	fr)	c')	(	(	(E	loa	loa	)	(Ds	(st	(Ds	(st	(Ds	(st	(Ds	(st	(Ds	(st
0	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

7	DM18 _JTA	SLE : (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
8	DM18 _JTA	1: A1+M1 +R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	9 ^{0.}	1	1
9	DM18 _JTA	1: A1+M1 +R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	9 ^{0.}	1	1

Legenda

Stage: Fase di scavo
 Design Code: Normativa in accordo alla quale vengono eseguite le verifiche
 Ftan fr: moltiplicatore della tangente dell'angolo di attrito
 F C': moltiplicatore della coesione efficace
 F Su': moltiplicatore coesione non drenata
 F EQ: moltiplicatore azione sismica
 F perm load: moltiplicatore carichi permanenti
 F temp load: moltiplicatore carichi accidentali/variabili
 F perm supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come permanenti
 F temp supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come temporanei
 F earth Dstab: moltiplicatore della spinta attiva, caso sfavorevole
 F earth stab: moltiplicatore della spinta attiva, caso favorevole
 F GWT Dstab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso sfavorevole
 F GWT stab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso favorevole
 F HYD Dstab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso sfavorevole
 F HYD stab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso favorevole
 F UPL Dstab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso sfavorevole
 F UPL stab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso favorevole

CARICHI DI SUPERFICIE

Di seguito si riportano i carichi di superficie. Il carico di superficie rappresenta un carico di pressione parziale o lungo quanto le superfici di monte/valle uniforme o trapezoidale.

Sovraccarico 0: X1 = -25, X2 = 0

Sovraccarico permanente

Stage No	Active	X1	Z1	qX1	qZ1	X2	Z2	qX2	qZ2
	Si'/No	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)
0	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

1	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
2	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
3	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
4	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
5	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
6	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
7	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
8	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
9	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0

LEGENDA

Stage	No=fase			di		scavo
Active=stato			carico			(Yes=attivo)

X1=coordinata	X		primo		estremo	carico
Z1=coordinata	Z		primo		estremo	carico
qX1=valore	carico	in	direz	orizzontale	primo	estremo
qZ1=valore	carico	in	direz	verticale	primo	estremo

X2=coordinata	X		secondo		estremo	carico
Z2=coordinata	Z		secondo		estremo	carico
qX2=valore	carico	in	direz	orizzontale	secondo	estremo
qZ2=valore	carico	in	direz	verticale	secondo	estremo

GRAFICI FASI DI SCAVO

Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

TABELLA RISULTATI PARATIA

LEGENDA							
Wall			node=numero				nodo
EL=quota							
Sht	L=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	sx	paratia

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Sht R=pressione terreno orizzontale totale a dx paratia
 Shs L=pressione terreno orizzontale efficace a sx paratia
 Shs R=pressione terreno orizzontale efficace a dx paratia
 q=pressioni dovute al sovraccarico
 U L=pressione acqua a sx paratia
 U R=pressione acqua a dx paratia
 M=momento flettente (per metro)
 V=taglio (per metro)
 dx=spostamento orizzontale
 McapL=Momento ultimo lato sx
 McapR=Momento ultimo lato dx
 VcapL=Taglio ultimo resistente lato sx
 VcapR=Taglio ultimo resistente lato dx

REAZIONI VINCOLI (TIRANTI, PUNTONI, SOLETTE, SBADACCHI)

Vincolo 0

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	150
3	155.347
4	155.417
5	155.422
6	160.248
7	160.248
8	0
9	0

Vincolo 1

Stage No	R
	(kN)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

0	0
1	0
2	0
3	0
4	150
5	149.995
6	149.904
7	149.938
8	0
9	0

Vincolo 2

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	150
7	150
8	200.541
9	200.541

Vincolo 3

Stage No	R
	(kN)
0	0

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	150
8	194.763
9	194.763

Verifica tensioni

Vincolo 0

Tabella: vincoli 0, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	0.298	0.15	0.298
3	0.309	0.156	0.309
4	0.309	0.156	0.309
5	0.309	0.156	0.309
6	0.319	0.161	0.319
7	0.319	0.161	0.319
8	N/A	N/A	N/A
9	N/A	N/A	N/A

Vincolo 1

Tabella: vincoli 1, Sommario rapporti di verifica

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	0.298	0.15	0.298
5	0.298	0.15	0.298
6	0.298	0.15	0.298
7	0.298	0.15	0.298
8	N/A	N/A	N/A
9	N/A	N/A	N/A

Vincolo 2

Tabella: vincoli 2, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	0.239	0.15	0.239
7	0.239	0.15	0.239
8	0.351	0.201	0.351
9	0.351	0.201	0.351

Vincolo 3

Tabella: vincoli 3, Sommario rapporti di verifica

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	N/A	N/A	N/A
7	0.298	0.15	0.298
8	0.426	0.195	0.426
9	0.426	0.195	0.426

Progetto: Imbocco Umbria
Risultati per l'Approccio di Progetto 2: A2+M2+R1

DATI TERRENO

Nam	g tot	g dry	Fr	C'	S	F	FR	Eloa	Eur	k	k	kA	kP	V	Sp	Co
e	(kN/	(kN/	(d	(k	(k	(d	(d	(kPa)	(kPa)	Ap	Pp	cv	cv	ary	ring	lor
	m3)	m3)	eg)	Pa)	Pa)	eg)	eg)			N	N	NL	N		M	
Detri	18	18	30	0	N/A	N/A	N/A	3000	4800	0.33	3	N/A	N/A	Tr	Lin	
MAR	21	21	35	200	N/A	N/A	N/A	1000	1600	0.27	3.69	N/A	N/A	Tr	Lin	

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Nome	Poisson	Min Ka	Min sh	ko.N	nOCR	aH.E	aV.EX	qSki	qNa	kS.nai	PL
	v	(clays)	(clays)	-	-	(0 to 1)	(0 to 1)	(kPa)	(kPa)	(kN/m3)	(MPa)
Detrito	0.35	-	-	0.5	0.5	-	-	150	33.1	3143.04	-
MARNA-ARENA-CEA	0.45	-	-	0.426	0.5	-	-	180	466.9	3143.045	-

gtot=peso specifico /totale terreno
 gdry=peso secco del terreno
 Frict=angolo di attrito di calcolo
 C'=coesione efficace
 Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate
 Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)
 Evc=modulo a compressioen vergine molla equivalente terreno
 Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno
 Kap= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco
 Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco
 Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)
 LIN= Lineare-Elastico-Perfettamente plastico
 EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo
 SIMC= Modo semplificato per argille

STRATIGRAFIA TERRENI

Top Elev= quota superiore strato
 Soil type=nome del terreno
 OCR=rapporto di sovraconsolidazione
 K0=coefficiente di spinta a riposo

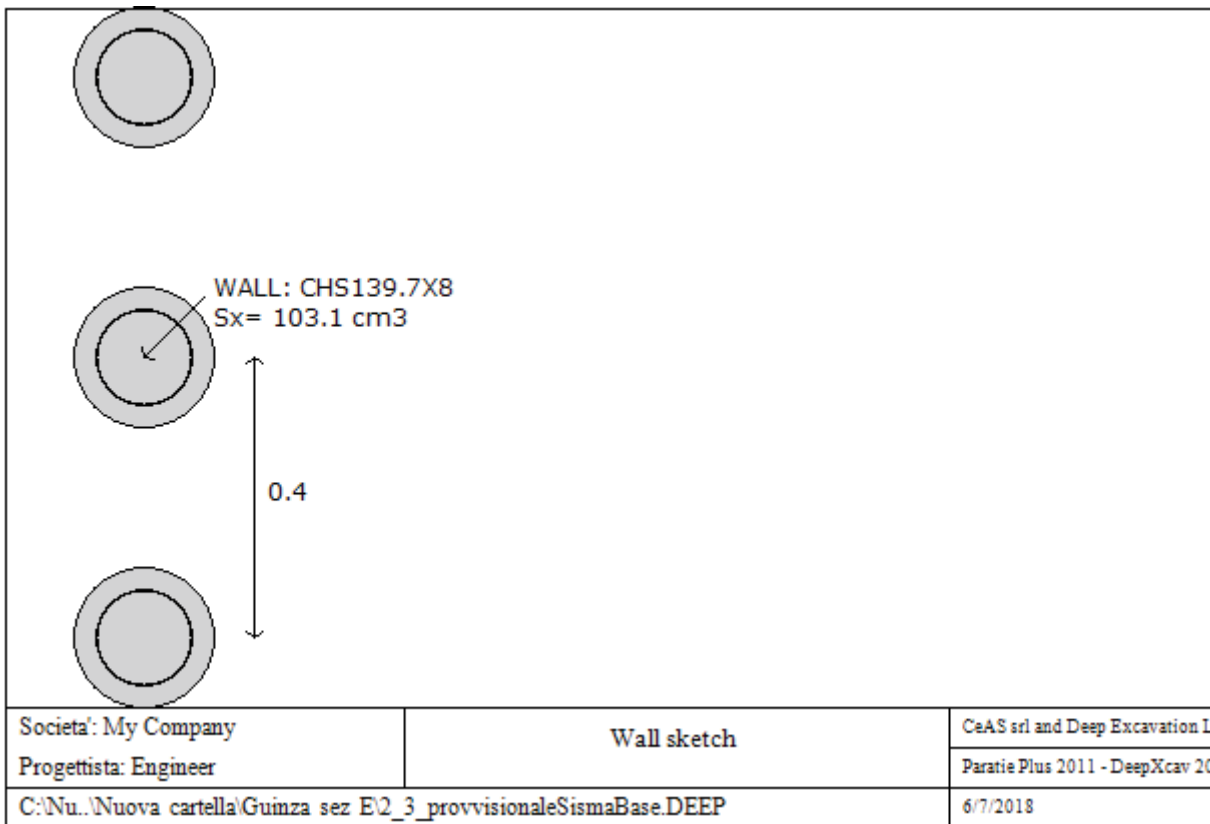
Nome: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
0	Detrito	1	0.5

-3	MARNA- ARENACEA	1	0.43
----	--------------------	---	------

DATI PARATIE

Sezioni paratia0: Wall 1



Sezioni paratia0: Wall 1

Tipo paratia: Pali tangenti

Quota sommita' paratia: 0 m Quota piede paratia: -15 m

Dimensione fuori piano paratia: 0.4 Spessore paratia = 0.2

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 Swater= 0.4

fy profilati in acciaio = 355.2 Eacciaio = 206000.2

Attrito paratia: % attrito terreno = 50%

Le capacita' paratie in acciaio sono calcolate con NTC 2018

Le capacita' paratie in calcestruzzo sono calcolate con NTC 2018

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Nota: con la capacita' ultima si dovrebbe adottare un fattore di sicurezza strutturale.

Proprieta' paratie di pali tangenti

Tabella: proprieta' pali collegati

Name	Section	W	A	D	t_w or t_P	bf	tf	k	I_x	$W_{el.x}$	r_x	I_y	$W_{el.y}$	r_y	r_T	C_w	f_y
		(kN/m)	(cm ²)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm ⁴)	(cm ³)	(cm)	(cm ⁴)	(cm ³)	(cm)	(cm)	(cm ⁶)	(MPa)
CHS33 .7x3	CHS13 9.7X8	0.2	33.1	14	0.8	13.97	0.8	0.8	720	103.1	4.66	720	103.1	4.66	4.66	1	355.2

DATI	GENERALI	PARATIA
Hor	wall	spacing=interasse
passive width below exc=larghezza di riferimento per calcolo zona passiva per analisi classica		tra pannelli
concrete	$f_c=f_{ck}=res$	cilindrica
Rebar	$f_y=f_{yk}=res$	caratteristica
Econc=modulo		elastico
Concrete	tension	$f_{ct}=f_{ctk}=resistenza$
Steel	members	$f_y=f_{yk}=res$
Esteel=modulo		elastico
DATI TABELLATI (si omette la spiegazione dei parametri già descritti in precedenza)		
1)	Diaphragm	wall=sezione rettangolare in CA
N/A=	il valore non è disponibile in quanto non correlato al tipo di sezione in uso	
$F_y=f_{yk}$		
$F'_c=f_{ck}$		
D=altezza		paratia
B=base		paratia
tf=spessore		
2)Steel	sheet	pile=palancolata
DES=tipo	di	palancolata
Shape=forma		
W=peso	per	unità di lunghezza
A=area		
h=altezza		
t=spessore		lamiera
b=base	singolo	elemento a Z o U
s=spessore		lati obliqui
I_{xx} =inerzia	asse principale	palancolata (per unità di lunghezza)
S_{xx} =modulo di resistenza	asse principale	palancolata (per unità di lunghezza)
3)Secant pile wall (pali allineati e sovrapposti), Tangent pile wall=pali allineati (Berlinesi, micropali), soldier pile (pali in acciaio con collegamento in cls), soldier pile and timber lagging (pali in acciaio con collegamento con elementi in legno)		
W=peso	per	unità di lunghezza

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

A=area
 D=diametro
 tw o tp=spessore dell'anima (sezione a l) o del tubo (sezione circolare)
 bf=larghezza della sezione
 tf=spessore dell'ala
 k=altezza flangia + altezza raccordo
 lxx=inerzia rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)
 Sxx=modulo di resistenza rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)
 rx=raggio giratore d'inerzia lungo x
 lyy=inerzia rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)
 Syy=modulo di resistenza rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)
 ry=raggio giratore d'inerzia lungo y
 Cw=costante di ingobbamento
 fy=fyk

DATI SEZIONI TIRANTI

Name	Fy	Fc'	Dfix	Number	Dinside	Afree	Efree	PaSTR	PuSTR	Pre sGr	FS geo	User Gcap	Pa GEO	Pu GEO	WireModel
	(MPa)	(MPa)	(cm)	Strands	(cm)	(cm ²)	(MPa)	(kN)	(kN)	(kPa)			(kN)	(kN)	Si'/No
4-Strands	186.21	248.001	15.001	4	0	6.16	200	996.8	996.8	N/A	1.4	False	N/A	N/A	Si'

DATI VINCOLI, TIRANTI, PUNTONI, ECC

Vincolo 0: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -4 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-
2	Si'	150	-	-	-
3	Si'	-	-	-	-
4	Si'	-	-	-	-
5	Si'	-	-	-	-
6	Si'	-	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	No	-	-	-	-
9	No	-	-	-	-

Vincolo 1: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -7 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	Si'	150	-	-	-
5	Si'	-	-	-	-
6	Si'	-	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	No	-	-	-	-
9	No	-	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Vincolo 2: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -2 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 10 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	Si'	150	-	-	-
7	Si'	150	-	-	-
8	Si'	150	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-

Vincolo 3: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -9 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-



PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

6	No	-	-	-	-
7	Si'	150	-	-	-
8	Si'	150	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-

Support type= Supporto tipo di vincolo
 Tieback=tirante
 Strut=puntone
 Raker=Sbadacchio
 LEGENDA PER TIRANTI
 Dati generali
 Z=quota vincolo
 S=interasse in direzione orizzontale
 Lfree=lunghezza tratto elastico
 Lfix=lunghezza tratto rigido
 Rfix=% sfruttamento tratto rigido
 Stage No=numero step di scavo
 Active=stato tirante (YES=attivo)
 Post stress= precarico tirante (carico moltiplicato per interasse)
 Walls= indica il nome della paratia alla quale il vincolo è applicato
 Nel caso di solette indica il punto di partenza e cioè la paratia di sinistra

APPROCCI DI PROGETTO E FATTORI DI COMBINAZIONE

Moltiplicatori e fattori di riduzione utilizzati per ogni Approccio di Progetto

Stagione	Design Code	Design Case	F _{tan}	F _(c)	F _(Su)	F _(EQ)	F _(d)	F _(p)	F _(te)	F _(p)	F _(te)	F _{Earth}	F _{Earth}	F _{GWT}	F _{GWT}	F _{HYD}	F _{HYD}	F _{UPL}	F _{UPL}
	Name		(fr)	(c)	(Su)	(EQ)	(d)	(loa)	(loa)	(sup)	(sup)	(Ds tab)	(st ab)	(Ds tab)	(st ab)	(Ds tab)	(st ab)	(Ds tab)	(st ab)
0	DM1_8_ITA	SLE (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	DM1_8_ITA	SLE (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	DM1_8_ITA	SLE (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	DM1_8_ITA	SLE (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	DM1_8_ITA	SLE (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

5	DM1 8_ITA	SLE : (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6	DM1 8_ITA	SLE : (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	DM1 8_ITA	SLE : (RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
8	DM1 8_ITA	2: A2+M2 +R1	1. 25	1. 25	1. .4	1	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.3	0. 9	1	1
9	DM1 8_ITA	2: A2+M2 +R1	1. 25	1. 25	1. .4	1	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.3	0. 9	1	1

Legenda

Stage: Fase di scavo
 Design Code: Normativa in accordo alla quale vengono eseguite le verifiche
 Ftan fr: moltiplicatore della tangente dell'angolo di attrito
 F C': moltiplicatore della coesione efficace
 F Su': moltiplicatore coesione non drenata
 F EQ: moltiplicatore azione sismica
 F perm load: moltiplicatore carichi permanenti
 F temp load: moltiplicatore carichi accidentali/variabili
 F perm supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come permanenti
 F temp supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come temporanei
 F earth Dstab: moltiplicatore della spinta attiva, caso sfavorevole
 F earth stab: moltiplicatore della spinta attiva, caso favorevole
 F GWT Dstab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso sfavorevole
 F GWT stab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso favorevole
 F HYD Dstab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso sfavorevole
 F HYD stab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso favorevole
 F UPL Dstab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso sfavorevole
 F UPL stab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso favorevole

CARICHI DI SUPERFICIE

Di seguito si riportano i carichi di superficie. Il carico di superficie rappresenta un carico di pressione parziale o lungo quanto le superfici di monte/valle uniforme o trapezoidale.

Sovraccarico 0: $X1 = -25, X2 = 0$

Sovraccarico permanente

Stage No	Active	X1	Z1	qX1	qZ1	X2	Z2	qX2	qZ2
----------	--------	----	----	-----	-----	----	----	-----	-----

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

	Si'/No	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)
0	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
1	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
2	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
3	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
4	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
5	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
6	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
7	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
8	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
9	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0

LEGENDA

Stage	No=fase			di		scavo
Active=stato						(Yes=attivo)

X1=coordinata	X		carico	di	estremo	carico
Z1=coordinata	Z		carico	di	estremo	carico
qX1=valore		in	carico	di	orizzontale	estremo
qZ1=valore		in	carico	di	verticale	estremo

X2=coordinata	X		carico	di	estremo	carico
Z2=coordinata	Z		carico	di	estremo	carico
qX2=valore		in	carico	di	orizzontale	estremo
qZ2=valore		in	carico	di	verticale	estremo

GRAFICI FASI DI SCAVO

Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

TABELLA RISULTATI PARATIA

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

LEGENDA

Wall			node=numero				nodo
EL=quota							
Sht	L=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	sx	paratia
Sht	R=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	dx	paratia
Shs	L=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	sx	paratia
Shs	R=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	dx	paratia
q=pressioni		dovute		al			sovraccarico
U	L=pressione		acqua	a		sx	paratia
U	R=pressione		acqua	a		dx	paratia
M=momento		flettente		(per			metro)
V=taglio				(per			metro)
dx=spostamento							orizzontale
McapL=Momento			ultimo			lato	sx
McapR=Momento			ultimo			lato	dx
VcapL=Taglio		ultimo		resistente		lato	sx
VcapR=Taglio		ultimo		resistente		lato	sx

REAZIONI VINCOLI (TIRANTI, PUNTONI, SOLETTE, SBADACCHI)

Vincolo 0

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	150
3	155.347
4	155.417
5	155.422
6	160.248
7	160.248
8	0
9	0

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO

Vincolo 1

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	150
5	149.995
6	149.904
7	149.938
8	0
9	0

Vincolo 2

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	150
7	150
8	156.78
9	156.78

Vincolo 3

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	150
8	149.772
9	149.772

Verifica tensioni

Vincolo 0

Tabella: vincoli 0, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	0.298	0.15	0.298
3	0.309	0.156	0.309
4	0.309	0.156	0.309
5	0.309	0.156	0.309
6	0.319	0.161	0.319
7	0.319	0.161	0.319
8	N/A	N/A	N/A
9	N/A	N/A	N/A

Vincolo 1

Tabella: vincoli 1, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	0.298	0.15	0.298
5	0.298	0.15	0.298
6	0.298	0.15	0.298
7	0.298	0.15	0.298
8	N/A	N/A	N/A
9	N/A	N/A	N/A

Vincolo 2

Tabella: vincoli 2, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	0.239	0.15	0.239
7	0.239	0.15	0.239
8	0.285	0.157	0.285
9	0.285	0.157	0.285

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Vincolo 3

Tabella: vincoli 3, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	N/A	N/A	N/A
7	0.298	0.15	0.298
8	0.34	0.15	0.34
9	0.34	0.15	0.34

Progetto: Imbocco Umbria
Risultati per l'Approccio di Progetto 3: EQK - GEO

DATI TERRENO

Nome	γ_{tot}	γ_{dry}	f_{ict}	c'	S_u	F_{Rp}	f_{cv}	f_{FR}	E_{loa}	E_{ur}	k_{Ap}	k_{Pp}	k_{cv}	k_{kA}	k_{kP}	v_{ary}	S_{p}	C_{o}
	(kN/m ³)	(kN/m ³)	(deg)	(kPa)	(kPa)	(deg)	(deg)	(deg)	(kPa)	(kPa)	NL	NL	NL	NL	NL		M	
																	odel	

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Detritito	18	18	0	3	0	N/A	N/A	N/A	3000	4800	0.33	3	N/A	N/A	Tr	Lin	
MARNA-ARENA-CEA	21	21	5	3	2	N/A	N/A	N/A	1000	1600	0.27	3.69	N/A	N/A	Tr	Lin	

Nam	Poi	Min	Min	ko.N	nOCR	aH.E	aV.EX	qSki	qNa	kS.nai	PL
sson	v	Ka	sh	C	-	XP	P	n	ils	ls	
		(clays)	(clays)	-	-	(0 to 1)	(0 to 1)	(kPa)	(kPa)	(kN/m3)	(MPa)
Detritito	0.35	-	-	0.5	0.5	-	-	150	33.1	3143.04	-
MARNA-ARENA-CEA	0.45	-	-	0.426	0.5	-	-	180	466.9	3143.045	-

g_{tot}=peso specifico /totale terreno
 g_{dry}=peso secco del terreno
 Frict=angolo di attrito di calcolo
 C'=coesione efficace
 Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate
 Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)
 Evc=modulo a compressioen vergine molla equivalente terreno
 Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno
 Kap= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco
 Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco
 Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)
 LIN= Lineare-Elastico-Perfettamente plastico
 EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo
 SIMC= Modo semplificato per argille

STRATIGRAFIA TERRENI

Top Soil Elev= quota superiore del strato terreno
 type=nome

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

OCR=rapporto

di

sovracconsolidazione

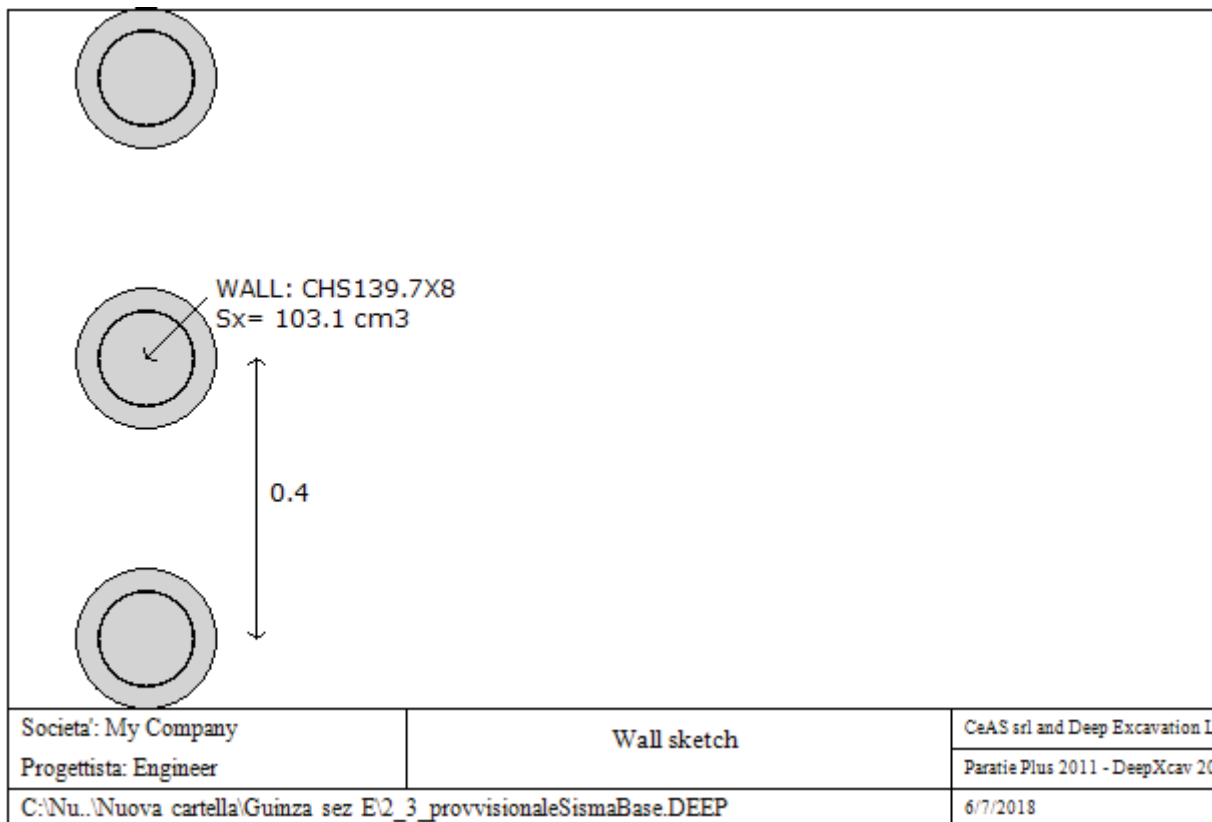
K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
0	Detrito	1	0.5
-3	MARNA- ARENACEA	1	0.43

DATI PARATIE

Sezioni paratia0: Wall 1



Sezioni paratia0: Wall 1

Tipo paratia: Pali tangenti

Quota sommita' paratia: 0 m Quota piede paratia: -15 m

Dimensione fuori piano paratia: 0.4 Spessore paratia = 0.2

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 Swater= 0.4

fy profilati in acciaio = 355.2 Eacciaio = 206000.2

Attrito paratia: % attrito terreno = 50%

Le capacita' paratie in acciaio sono calcolate con NTC 2018

Le capacita' paratie in calcestruzzo sono calcolate con NTC 2018

Nota: con la capacita' ultima si dovrebbe adottare un fattore di sicurezza strutturale.

Proprieta' paratie di pali tangenti

Tabella: proprieta' pali collegati

Name	Sectio n	W	A	D	t w or tP	bf	tf	k	lx	W el.x	r X	ly	W el.y	r Y	r T	r w	C	fy
		(kN /m)	(c m2)	(c m)	(c m)	(c m)	(c m)	(c m)	(c m4)	(c m3)	(c m)	(c m4)	(c m3)	(c m)	(c m)	(c m6)		(M Pa)
CHS33 .7x3	CHS13 9.7X8	0.2	33 .1	1 4	0 .8	13 .97	0 .8	0 .8	72 0	10 3.1	4. 66	72 0	10 3.1	4. 66	4. 66	4. 66	1	35 5.2

DATI	GENERALI	PARATIA
Hor	wall	spacing=interasse
passive width below	exc=larghezza di riferimento per calcolo	tra zona passiva per analisi classica
concrete	f'c=fck=res	cilindrica caratteristica
Rebar	fy=fyk=res	caratteristica acciaio
Econc=modulo		elastico
Concrete	tension	fct=fctk=resistenza
Steel	members	fy=fyk=res
Esteel=modulo		elastico
DATI TABELLATI (si omette la spiegazione dei parametri già descritti in precedenza)		
1) Diaphragm	wall=sezione	rettangolare in CA
N/A= il valore non è disponibile in quanto non correlato al tipo di sezione in uso		
Fy=fyk		
F'c=fck		
D=altezza		paratia
B=base		paratia
tf=spessore		
2)Steel	sheet	pile=palancolata
DES=tipo	di	palancolata
Shape=forma		
W=peso	per	unità di lunghezza
A=area		
h=altezza		
t=spessore	lamiera	orizzontale
b=base	singolo elemento	a Z o U

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

s=spessore
 lxx=inerzia asse principale palancolata (per unità di lunghezza)
 Sxx=modulo di resistenza asse principale palancolata (per unità di lunghezza)
 3)Secant pile wall (pali allineati e sovrapposti), Tangent pile wall=pali allineati (Berlinesi, micropali), soldier pile (pali in acciaio con collegamento in cls), soldier pile and timber lagging (pali in acciaio con collegamento con elementi in legno)
 W=peso per unità di lunghezza
 A=area
 D=diametro
 tw o tp=spessore dell'anima (sezione a l) o del tubo (sezione circolare)
 bf=larghezza della sezione
 tf=spessore dell'ala
 k=altezza flangia + altezza raccordo
 lxx=inerzia rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)
 Sxx=modulo di resistenza rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)
 rx=raggio giratore d'inerzia lungo x
 lyy=inerzia rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)
 Syy=modulo di resistenza rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)
 ry=raggio giratore d'inerzia lungo y
 Cw=costante di ingobbamento
 fy=fyk

DATI SEZIONI TIRANTI

Na me	Fy	Fc'	Dfix	Num ber	Din side	Afr ee	Efre	Pa STR	Pu STR	Pre sGr	FS geo	User Gcap	P a GEO	P u GEO	WireM odel
	(MP a)	(M Pa)	(cm)	Stran ds	(cm)	(c m2)	(MP a)	(k N)	(k N)	(kP a)			(k N)	(k N)	Si'/No
4- Strand s	186 2.1	24 .8	15. 001	4	0	6. 16	200 100	99 6.8	99 6.8	N/A	1.4	False	N /A	N /A	Si'

DATI VINCOLI, TIRANTI, PUNTONI, ECC

Vincolo 0: Tipo = Tirante

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

X = 0.2 m, Z = -4 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User strain add.	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-
2	Si'	150	-	-	-
3	Si'	-	-	-	-
4	Si'	-	-	-	-
5	Si'	-	-	-	-
6	Si'	-	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	No	-	-	-	-
9	No	-	-	-	-

Vincolo 1: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -7 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User strain add.	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	Si'	150	-	-	-
5	Si'	-	-	-	-
6	Si'	-	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

7	Si'	-	-	-	-
8	No	-	-	-	-
9	No	-	-	-	-

Vincolo 2: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -2 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 10 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	Si'	150	-	-	-
7	Si'	150	-	-	-
8	Si'	150	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-

Vincolo 3: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -9 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	No	-	-	-	-
7	Si'	150	-	-	-
8	Si'	150	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-

Support type= tipo di vincolo
 Tieback=tirante
 Strut=puntone
 Raker=Sbadacchio
 LEGENDA PER TIRANTI
 Dati generali vincolo
 Z=quota vincolo
 S=interasse in direzione orizzontale
 Lfree=lunghezza tratto elastico
 Lfix=lunghezza tratto rigido
 Rfix=% sfruttamento tratto rigido
 Stage No=numero step di scavo
 Active=stato tirante (YES=attivo)
 Post stress= precarico tirante (carico moltiplicato per interasse)
 Walls= indica il nome della paratia alla quale il vincolo è applicato
 Nel caso di solette indica il punto di partenza e cioè la paratia di sinistra

APPROCCI DI PROGETTO E FATTORI DI COMBINAZIONE

Moltiplicatori e fattori di riduzione utilizzati per ogni Approccio di Progetto

Sta ge	Desig n Code	De sign Case	F(tan fr)	F (c y)	F (Su)	F (EQ)	F(p erm d)	F(te mp d)	F(p erm)	F(te mp)	F Earth (Ds tab)	F Earth (st ab)	F GWT (Ds tab)	F GWT (st ab)	F HYD (Ds tab)	F HYD (st ab)	F UPL (Ds tab)	F UPL (st ab)
	Name																	

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

0	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	DM1 8_ITA	EQ K - GEO	1. 25	1. 25	1. 4	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1.3	9 ^{0.}	1	1
9	DM1 8_ITA	EQ K - GEO	1. 25	1. 25	1. 4	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1.3	9 ^{0.}	1	1

Legenda

Stage: Fase di scavo
 Design Code: Normativa in accordo alla quale vengono eseguite le verifiche
 Ftan fr: moltiplicatore della tangente dell'angolo di attrito
 F C': moltiplicatore della coesione efficace
 F Su': moltiplicatore coesione non drenata
 F EQ: moltiplicatore azione sismica
 F perm load: moltiplicatore carichi permanenti
 F temp load: moltiplicatore carichi accidentali/variabili
 F perm supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come permanenti
 F temp supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come temporanei
 F earth Dstab: moltiplicatore della spinta attiva, caso sfavorevole
 F earth stab: moltiplicatore della spinta attiva, caso favorevole
 F GWT Dstab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso sfavorevole
 F GWT stab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso favorevole
 F HYD Dstab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso sfavorevole
 F HYD stab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso favorevole
 F UPL Dstab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso sfavorevole
 F UPL stab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso favorevole

CARICHI DI SUPERFICIE

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Di seguito si riportano i carichi di superficie. Il carico di superficie rappresenta un carico di pressione parziale o lungo quanto le superfici di monte/valle uniforme o trapezoidale.

Sovraccarico 0: X1 = -25, X2 = 0

Sovraccarico permanente

Stage No	Active	X1	Z1	qX1	qZ1	X2	Z2	qX2	qZ2
	Si'/No	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)
0	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
1	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
2	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
3	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
4	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
5	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
6	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
7	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
8	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
9	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0

LEGENDA

Stage	No=fase	di	scavo
Active=stato	carico		(Yes=attivo)

X1=coordinata	X	primo	estremo
Z1=coordinata	Z	primo	estremo
qX1=valore	carico	in	direz
qZ1=valore	carico	in	direz

X2=coordinata	X	secondo	estremo
Z2=coordinata	Z	secondo	estremo
qX2=valore	carico	in	direz
qZ2=valore	carico	in	direz

GRAFICI FASI DI SCAVO

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

TABELLA RISULTATI PARATIA

LEGENDA

Wall			node=numero				nodo
EL=quota							
Sht	L=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	sx	paratia
Sht	R=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	dx	paratia
Shs	L=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	sx	paratia
Shs	R=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	dx	paratia
q=pressioni		dovute		al			sovraccarico
U	L=pressione		acqua	a		sx	paratia
U	R=pressione		acqua	a		dx	paratia
M=momento		flettente		(per			metro)
V=taglio				(per			metro)
dx=spostamento							orizzontale
McapL=Momento			ultimo			lato	sx
McapR=Momento			ultimo			lato	dx
VcapL=Taglio		ultimo		resistente		lato	sx
VcapR=Taglio		ultimo		resistente		lato	dx

REAZIONI VINCOLI (TIRANTI, PUNTONI, SOLETTE, SBADACCHI)

Vincolo 0

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	150
3	155.347
4	155.417
5	155.422
6	160.248

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO

7	160.248
8	0
9	0

Vincolo 1

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	150
5	149.995
6	149.904
7	149.938
8	0
9	0

Vincolo 2

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	150
7	150

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

8	156.78
9	466.632

Vincolo 3

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	150
8	149.772
9	305.136

Verifica tensioni

Vincolo 0

Tabella: vincoli 0, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	0.298	0.15	0.298
3	0.309	0.156	0.309
4	0.309	0.156	0.309
5	0.309	0.156	0.309

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

6	0.319	0.161	0.319
7	0.319	0.161	0.319
8	N/A	N/A	N/A
9	N/A	N/A	N/A

Vincolo 1

Tabella: vincoli 1, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	0.298	0.15	0.298
5	0.298	0.15	0.298
6	0.298	0.15	0.298
7	0.298	0.15	0.298
8	N/A	N/A	N/A
9	N/A	N/A	N/A

Vincolo 2

Tabella: vincoli 2, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

6	0.239	0.15	0.239
7	0.239	0.15	0.239
8	0.285	0.157	0.285
9	0.847	0.468	0.847

Vincolo 3

Tabella: vincoli 3, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	N/A	N/A	N/A
7	0.298	0.15	0.298
8	0.34	0.15	0.34
9	0.692	0.306	0.692

Progetto: Imbocco Umbria
Risultati per l'Approccio di Progetto 4: EQK - STR

DATI TERRENO

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Nome	g tot	g dry	Frict	C'	Su	F Rp	FR cv	Eloa d	Eur	k Ap	k Pp	kA cv	kP cv	V ary	Sp ring	Co lor
	(kN/m3)	(kN/m3)	(deg)	(kPa)	(kPa)	(deg)	(deg)	(kPa)	(kPa)	N L	N L	NL	N L		M odel	
Detrito	18	18	30	0	N/A	N/A	N/A	3000	4800	0.33	3	N/A	N/A	Tr ue	Lin ear	
MARNA-ARENA-CEA	21	21	35	200	N/A	N/A	N/A	1000	1600	0.27	3.69	N/A	N/A	Tr ue	Lin ear	

Nome	Poisson	Min Ka	Min sh	ko.N C	nOCR	aH.E XP	aV.EX P	qSki n	qNa ils	kS.nai ls	PL
	v	(clays)	(clays)	-	-	(0 to 1)	(0 to 1)	(kPa)	(kPa)	(kN/m3)	(MPa)
Detrito	0.35	-	-	0.5	0.5	-	-	150	33.1	3143.04	-
MARNA-ARENA-CEA	0.45	-	-	0.426	0.5	-	-	180	466.9	3143.045	-

g tot=peso specifico /totale terreno
 g dry=peso secco del terreno
 Frict=angolo di attrito di calcolo
 C'=coesione efficace
 Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate
 Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)
 Evc=modulo a compressioen vergine molla equivalente terreno
 Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno
 Kap= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco
 Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco
 Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)
 LIN= Lineare-Elastico-Perfettamente plastico
 EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo
 SIMC= Modo semplificato per argille

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

STRATIGRAFIA TERRENI

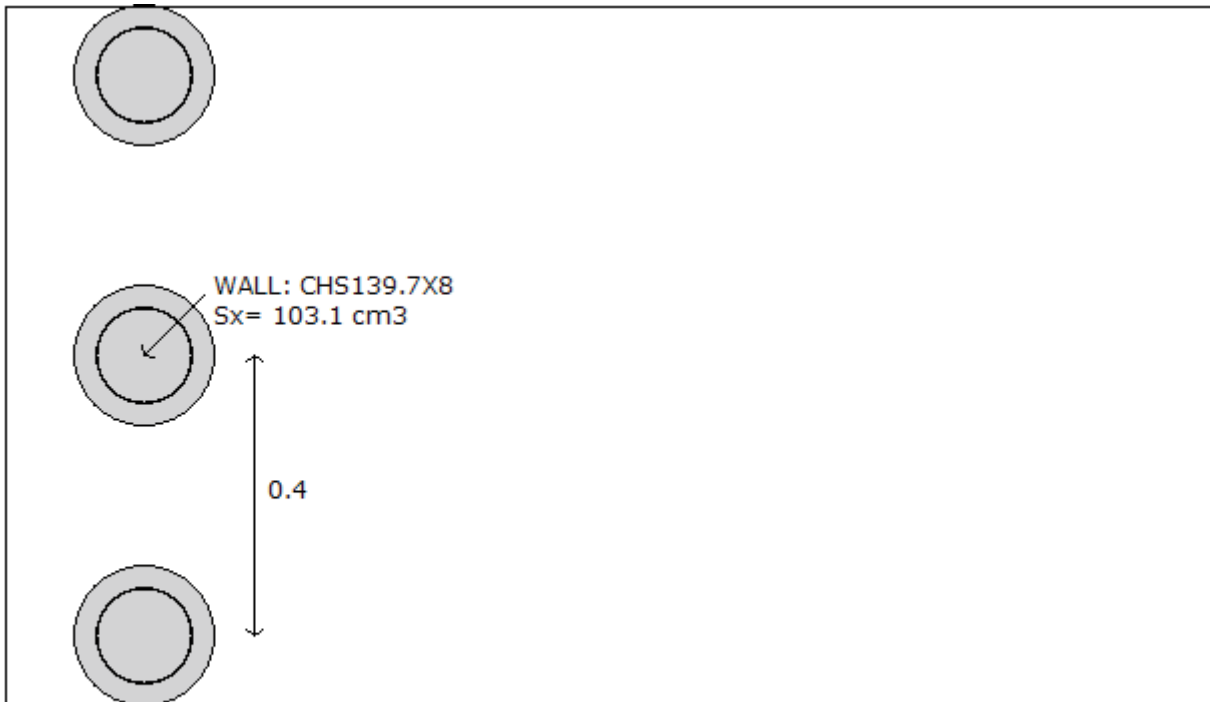
Top Elev= quota superiore strato
 Soil type=nome del terreno
 OCR=rapporto di sovraconsolidazione
 K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
0	Detrito	1	0.5
-3	MARNA- ARENACEA	1	0.43

DATI PARATIE

Sezioni paratia0: Wall 1



Societa': My Company	Wall sketch	CeAS srl and Deep Excavation I
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 20
C:\Nu..Nuova cartella\Guinza sez E\2_3_provvisoriale\SismaBase.DEEP		6/7/2018

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Sezioni paratia0: Wall 1

Tipo paratia: Pali tangenti

Quota sommita' paratia: 0 m Quota piede paratia: -15 m

Dimensione fuori piano paratia: 0.4 Spessore paratia = 0.2

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 Swater= 0.4

fy profilati in acciaio = 355.2 Eacciaio = 206000.2

Attrito paratia: % attrito terreno = 50%

Le capacita' paratie in acciaio sono calcolate con NTC 2018

Le capacita' paratie in calcestruzzo sono calcolate con NTC 2018

Nota: con la capacita' ultima si dovrebbe adottare un fattore di sicurezza strutturale.

Proprieta' paratie di pali tangenti

Tabella: proprieta' pali collegati

Name	Section	W	A	D	$\frac{t}{w \text{ or } tP}$	bf	tf	k	$\frac{I_x}{x}$	$\frac{W_{el.x}}{X}$	$\frac{r_y}{y}$	$\frac{W_{el.y}}{Y}$	$\frac{r_T}{T}$	$\frac{C_w}{w}$	fy	
		(kN/m)	(cm ²)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm ⁴)	(cm ³)	(cm)	(cm ³)	(cm)	(cm)	(cm ⁶)	(MPa)
CHS33 .7x3	CHS13 9.7X8	0.2	33.1	1.4	0.8	13.97	0.8	0.8	720	103.1	4.66	720	103.1	4.66	4.66	355.2

DATI GENERALI PARATIA

Hor wall spacing=interasse tra pannelli

passive width below exc=larghezza di riferimento per calcolo zona passiva per analisi classica

concrete f'c=fck=res cilindrica caratteristica cls

Rebar fy=fyk=res caratteristica acciaio armature

Econc=modulo elastico cls

Concrete tension fct=fctk=resistenza caratteristica a trazione cls

Steel members fy=fyk=res caratteristica acciaio

Esteel=modulo elastico acciaio

DATI TABELLATI (si omette la spiegazione dei parametri già descritti in precedenza)

1) Diaphragm wall=sezione rettangolare in CA

N/A= il valore non è disponibile in quanto non correlato al tipo di sezione in uso

Fy=fyk

F'c=fck

D=altezza paratia

B=base paratia

tf=spessore

2)Steel sheet pile=palancolata

DES=tipo di palancolata

Shape=forma

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

W=peso per unità di lunghezza
 A=area
 h=altezza
 t=spessore lamiera orizzontale
 b=base singolo elemento a Z o U
 s=spessore lati obliqui
 I_{xx}=inerzia asse principale palancolata (per unità di lunghezza)
 S_{xx}=modulo di resistenza asse principale palancolata (per unità di lunghezza)
 3)Secant pile wall (pali allineati e sovrapposti), Tangent pile wall=pali allineati (Berlinesi, micropali), soldier pile (pali in acciaio con collegamento in cls), soldier pile and timber lagging (pali in acciaio con collegamento con elementi in legno)
 W=peso per unità di lunghezza
 A=area
 D=diámetro
 t_w o t_p=spessore dell'anima (sezione a l) o del tubo (sezione circolare)
 b_f=larghezza della sezione
 t_f=spessore dell'ala
 k=altezza flangia + altezza raccordo
 I_{xx}=inerzia rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)
 S_{xx}=modulo di resistenza rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)
 r_x=raggio giratore d'inerzia lungo x
 I_{yy}=inerzia rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)
 S_{yy}=modulo di resistenza rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)
 r_y=raggio giratore d'inerzia lungo y
 C_w=costante di ingobbamento
 f_y=f_{yk}

DATI SEZIONI TIRANTI

Na me	F _y	F _{c'}	D _{fix}	Num ber	D _{in side}	A _{fr ee}	E _{fr e}	P _{a STR}	P _{u STR}	Pre sGr	FS geo	User Gcap	P _{a GEO}	P _{u GEO}	WireM odel
	(MP a)	(M Pa)	(cm)	Stran ds	(cm)	(c m ²)	(MP a)	(k N)	(k N)	(kP a)			(k N)	(k N)	Si'/No
4- Strand s	186 2.1	24 .8	15. 001	4	0	6. 16	200 100	99 6.8	99 6.8	N/A	1.4	False	N /A	N /A	Si'

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

DATI VINCOLI, TIRANTI, PUNTONI, ECC

Vincolo 0: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -4 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User strain add.	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-
2	Si'	150	-	-	-
3	Si'	-	-	-	-
4	Si'	-	-	-	-
5	Si'	-	-	-	-
6	Si'	-	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	No	-	-	-	-
9	No	-	-	-	-

Vincolo 1: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -7 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User strain add.	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

4	Si'	150	-	-	-
5	Si'	-	-	-	-
6	Si'	-	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	No	-	-	-	-
9	No	-	-	-	-

Vincolo 2: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -2 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 10 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	Si'	150	-	-	-
7	Si'	150	-	-	-
8	Si'	150	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-

Vincolo 3: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -9 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User strain add.	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	No	-	-	-	-
7	Si'	150	-	-	-
8	Si'	150	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-

Support type= Support di vincolo
 Tieback=tirante
 Strut=puntone
 Raker=Sbadacchio

LEGENDA PER TIRANTI
 Dati generali
 Z=quota vincolo
 S=interasse in direzione orizzontale
 Lfree=lunghezza tratto elastico
 Lfix=lunghezza tratto rigido
 Rfix=% sfruttamento tratto rigido
 Stage No=numero step di scavo
 Active=stato tirante (YES=attivo)
 Post stress= precarico tirante (carico moltiplicato per interasse)
 Walls= indica il nome della paratia alla quale il vincolo è applicato
 Nel caso di solette indica il punto di partenza e cioè la paratia di sinistra

APPROCCI DI PROGETTO E FATTORI DI COMBINAZIONE

Moltiplicatori e fattori di riduzione utilizzati per ogni Approccio di Progetto

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Sta ge	Desig n Code	De sign Case	F(tan	F (c')	F (Su)	F (Q)	F (E d)	F(p erm load)	F(te mp load)	F(p erm sup)	F(te mp sup)	F Earth (Ds tab)	F Earth (st ab)	F GWT (Ds tab)	F GWT (st ab)	F HYD (Ds tab)	F HYD (st ab)	F UPL (Ds tab)	F UPL (st ab)
0	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	DM18 _JTA	EQ K - STR	1	1	1	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	DM18 _JTA	EQ K - STR	1	1	1	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Legenda

Stage: Fase di scavo
 Design Code: Normativa in accordo alla quale vengono eseguite le verifiche
 Ftan fr: moltiplicatore della tangente dell'angolo di attrito
 F C': moltiplicatore della coesione efficace
 F Su': moltiplicatore coesione non drenata
 F EQ: moltiplicatore azione sismica
 F perm load: moltiplicatore carichi permanenti
 F temp load: moltiplicatore carichi accidentali/variabili
 F perm supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come permanenti
 F temp supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come temporanei
 F earth Dstab: moltiplicatore della spinta attiva, caso sfavorevole
 F earth stab: moltiplicatore della spinta attiva, caso favorevole
 F GWT Dstab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso sfavorevole
 F GWT stab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso favorevole
 F HYD Dstab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso sfavorevole
 F HYD stab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso favorevole
 F UPL Dstab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso sfavorevole
 F UPL stab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso favorevole

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

CARICHI DI SUPERFICIE

Di seguito si riportano i carichi di superficie. Il carico di superficie rappresenta un carico di pressione parziale
 o lungo quanto le superfici di monte/valle
 uniforme o trapezoidale.

Sovraccarico 0: $X1 = -25$, $X2 = 0$

Sovraccarico permanente

Stage No	Active	X1	Z1	qX1	qZ1	X2	Z2	qX2	qZ2
	Si'/No	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)
0	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
1	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
2	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
3	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
4	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
5	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
6	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
7	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
8	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0
9	Si'	-25	0	0	153	0	0	0	0

LEGENDA

Stage No=fase di scavo
 Active=stato (Yes=attivo)

 X1=coordinata X primo estremo carico
 Z1=coordinata Z primo estremo carico
 qX1=valore carico in direz orizzontale primo estremo
 qZ1=valore carico in direz verticale primo estremo

 X2=coordinata X secondo estremo carico
 Z2=coordinata Z secondo estremo carico
 qX2=valore carico in direz orizzontale secondo estremo
 qZ2=valore carico in direz verticale secondo estremo

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

GRAFICI FASI DI SCAVO

Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

TABELLA RISULTATI PARATIA

LEGENDA

Wall			node=numero				nodo
EL=quota							
Sht	L=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	sx	paratia
Sht	R=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	dx	paratia
Shs	L=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	sx	paratia
Shs	R=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	dx	paratia
q=pressioni		dovute		al			sovraccarico
U	L=pressione		acqua	a	sx		paratia
U	R=pressione		acqua	a	dx		paratia
M=momento		flettente		(per			metro)
V=taglio				(per			metro)
dx=spostamento							orizzontale
McapL=Momento			ultimo		lato		sx
McapR=Momento			ultimo		lato		dx
VcapL=Taglio		ultimo		resistente		lato	sx
VcapR=Taglio		ultimo		resistente		lato	dx

REAZIONI VINCOLI (TIRANTI, PUNTONI, SOLETTE, SBADACCHI)

Vincolo 0

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	150
3	155.347

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

4	155.417
5	155.422
6	160.248
7	160.248
8	0
9	0

Vincolo 1

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	150
5	149.995
6	149.904
7	149.938
8	0
9	0

Vincolo 2

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

5	0
6	150
7	150
8	154.262
9	405.456

Vincolo 3

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	150
8	149.818
9	270.816

Verifica tensioni

Vincolo 0

Tabella: vincoli 0, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	0.298	0.15	0.298

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

3	0.309	0.156	0.309
4	0.309	0.156	0.309
5	0.309	0.156	0.309
6	0.319	0.161	0.319
7	0.319	0.161	0.319
8	N/A	N/A	N/A
9	N/A	N/A	N/A

Vincolo 1

Tabella: vincoli 1, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	0.298	0.15	0.298
5	0.298	0.15	0.298
6	0.298	0.15	0.298
7	0.298	0.15	0.298
8	N/A	N/A	N/A
9	N/A	N/A	N/A

Vincolo 2

Tabella: vincoli 2, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	0.239	0.15	0.239
7	0.239	0.15	0.239
8	0.2	0.155	0.2
9	0.526	0.407	0.526

Vincolo 3

Tabella: vincoli 3, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	N/A	N/A	N/A
7	0.298	0.15	0.298
8	0.243	0.15	0.243
9	0.439	0.272	0.439

SEZIONE B

Paratie Plus 2012

Ce.A.S. , Centro di Analisi Strutturale, viale Giustiniano 10, 20129
Milano.www.ceas.it.DeepExcavation LLC, Astoria, New
York.www.deepexcavation.com.UN PROGRAMMA NONLINEARE AD
ELEMENTI FINITI PER L'ANALISI DI STRUTTURE DI SOSTEGNO
FLESSIBILI

Progetto: Imbocco Umbria

Società:	My	Company
Preparato	dall'Ing.	Engineer
Numero	File:	Imbocco
Ora: 6/7/2018 12:37:08 PM		Galleria

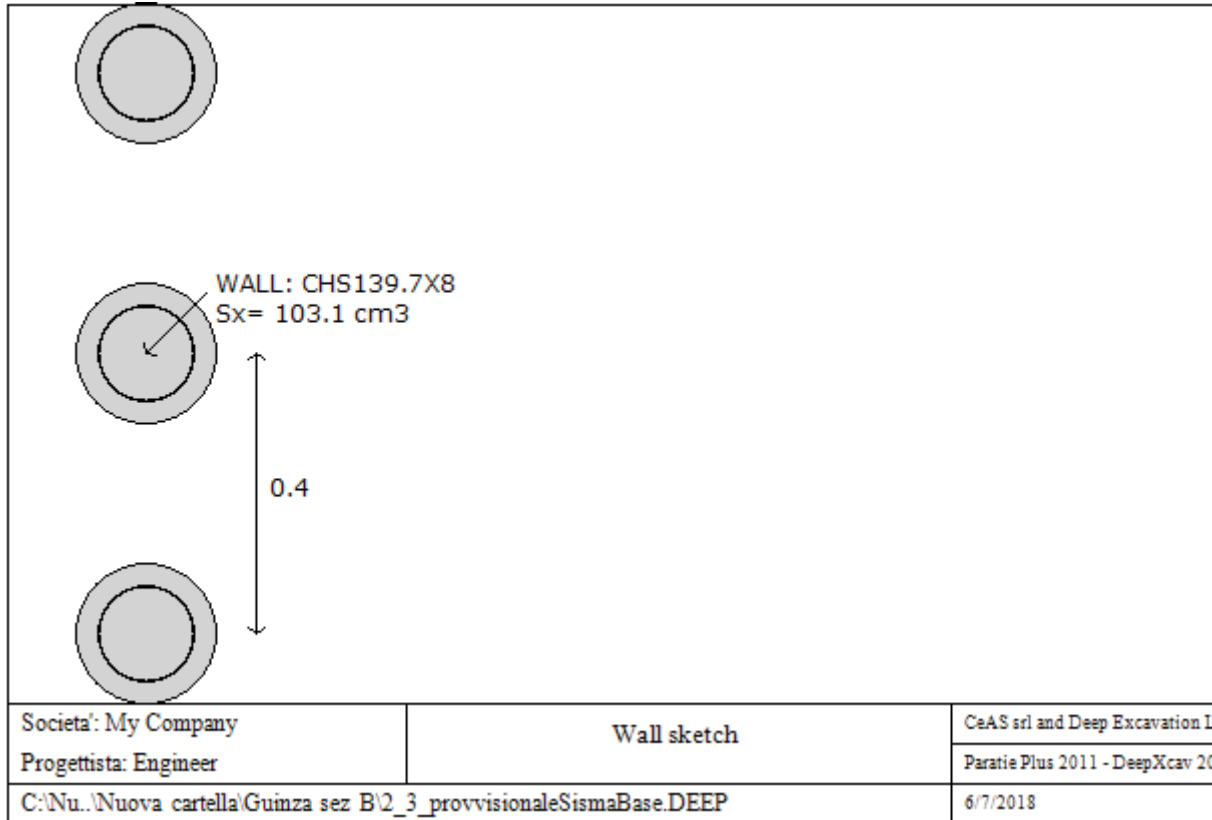
File: C:\Nuova cartella\Guinza sez B\2_3_provisionaleSismaBase.DEEP

DATI PARATIE

Sezioni paratia0: Wall 1

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO



Tipo paratia: Pali tangenti

Dimensione fuori piano paratia: 0.4 Spessore paratia = 0.2

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 $S_{water} = 0.4$

f_y profilati in acciaio = 355.2 Eacciaio = 206000.2

Proprieta' paratie di pali tangenti

Tabella: proprieta' pali collegati

Section	W	A	D	t_w or t_P	bf	tf	k	I_{xx}	$I_{x,x}$	W_e	r_x	I_{yy}	$I_{y,y}$	W_e	r_y	r_T	Cw	f_y
	(kN/m)	(cm ²)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm ⁴)	(cm ³)	(cm)	(cm)	(cm ⁴)	(cm ³)	(cm)	(cm)	(cm ⁶)		(MPa)
CHS139.7X8	0.2	33.1	14	0.8	13.97	0.8	0.8	720	103.1	4.66	720	103.1	4.66	4.66	4.66	1		355.2

DATI GENERALI PARATIA
 Horizontal wall spacing=interasse tra pannelli
 passive width below exc=larghezza di riferimento per calcolo zona passiva per analisi classica

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

concrete	f'c=fck=res	cilindrica	caratteristica	cls
Rebar	fy=fyk=res	caratteristica	acciaio	armature
Econc=modulo		elastico		cls
Concrete	tension	fct=fctk=resistenza	caratteristica	a trazione
Steel	members	fy=fyk=res	caratteristica	acciaio
Esteel=modulo		elastico		acciaio
DATI TABELLATI (si omette la spiegazione dei parametri già descritti in precedenza)				
1)	Diaphragm	wall=sezione	rettangolare	in CA
N/A= il valore non è disponibile in quanto non correlato al tipo di sezione in uso				
Fy=fyk				
F'c=fck				
D=altezza				paratia
B=base				paratia
tf=spessore				
2)Steel		sheet		pile=palancolata
DES=tipo		di		palancolata
Shape=forma				
W=peso	per	unità	di	lunghezza
A=area				
h=altezza				
t=spessore		lamiera		orizzontale
b=base	singolo	elemento	a Z	o U
s=spessore		lati		obliqui
Ixx=inerzia	asse principale	palancolata	(per unità di	lunghezza)
Sxx=modulo	di resistenza	asse principale	palancolata	(per unità di
3)Secant pile wall (pali allineati e sovrapposti), Tangent pile wall=pali allineati (Berlinesi, micropali), soldier pile (pali in acciaio con collegamento in cls), soildier pile and timber lagging (pali in acciaio con collegamento con elementi in legno)				
W=peso	per	unità	di	lunghezza
A=area				
D=diametro				
tw o tp=spessore	dell'anima	(sezione a l)	o del tubo	(sezione circolare)
bf=larghezza		della		sezione
tf=spessore				dell'ala
k=altezza	flangia	+	altezza	raccordo
Ixx=inerzia	rispetto	asse orizzontale	(per unità di	lunghezza)
Sxx=modulo	di resistenza	rispetto	asse orizzontale	(per unità di
rx=raggio	giratore	d'inerzia	lungo	x
Iyy=inerzia	rispetto	asse verticale	(per unità di	lunghezza)
Syy=modulo	di resistenza	rispetto	asse verticale	(per unità di
ry=raggio	giratore	d'inerzia	lungo	y
Cw=costante		di		ingobbamento
fy=fyk				

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

DATI SEZIONI TIRANTI

Name	Fy	Fc'	Dfix	Number	Dinside	Afree	Efre	PaSTR	PuSTR	PreSGr	FSgeo	UserGcap	PaGEO	PuGEO	WireModel
	(MPa)	(MPa)	(cm)	Strands	(cm)	(cm ²)	(MPa)	(kN)	(kN)	(kPa)			(kN)	(kN)	Si'/No
4-Strands	186.21	240.8	15.001	4	0	6.16	200100	996.8	996.8	N/A	1.4	False	N/A	N/A	Si'

Progetto: Imbocco Umbria
Risultati per l'Approccio di Progetto 0: Base model

DATI TERRENO

Name	g tot	g dry	Frict	C'	Su	FRp	FRcv	Eloa	Eur	kAp	kPp	kAcv	kPcv	Vary	Sp ring	Color
	(kN/m ³)	(kN/m ³)	(deg)	(kPa)	(kPa)	(deg)	(deg)	(kPa)	(kPa)	NL	NL	NL	NL		Model	
Detrito	18	18	30	0	N/A	N/A	N/A	3000	4800	0.33	3	N/A	N/A	Tr	Linear	
MARNA-ARENA-CEA	21	21	35	200	N/A	N/A	N/A	1000	1600	0.27	3.69	N/A	N/A	Tr	Linear	

Name	Poison	Min Ka	Min sh	ko.NC	nOCR	aH.EXP	aV.EXP	qSkn	qNails	kS.nails	PL
	v	(clays)	(clays)	-	-	(0 to 1)	(0 to 1)	(kPa)	(kPa)	(kN/m ³)	(MPa)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Detrito	0.3	-	-	0.5	0.5	-	-	150	33.1	3143.04	-
MARNA-ARENACEA	0.4	-	-	0.42	0.5	-	-	180	466.9	3143.045	-

gtot=peso specifico /totale terreno
 gdry=peso secco del terreno
 Frict=angolo di attrito di calcolo
 C'=coesione efficace
 Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate
 Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)
 Evc=modulo a compressioen vergine molla equivalente terreno
 Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno
 Kap= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco
 Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco
 Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)
 LIN= Lineare-Elastico-Perfettamento plastico
 EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo
 SIMC= Modo semplificato per argille

STRATIGRAFIA TERRENI

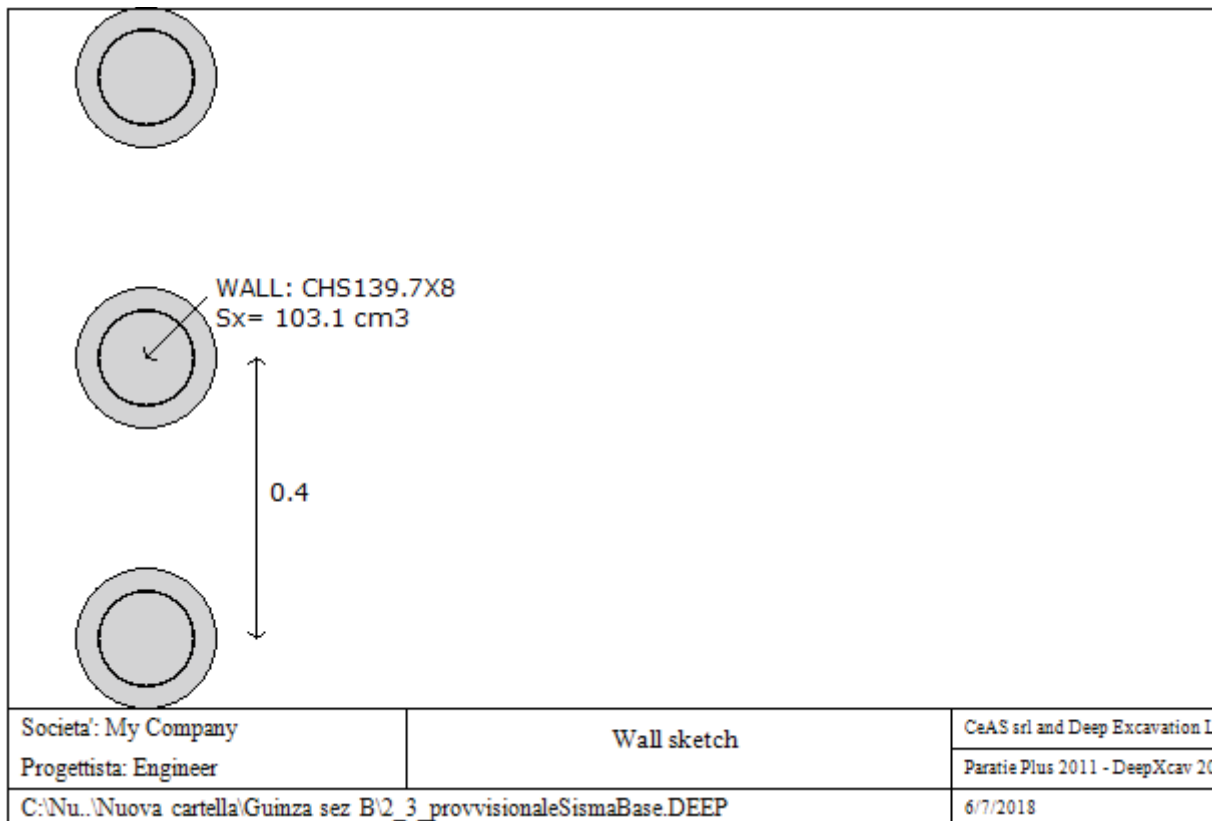
Top Elev= quota superiore strato
 Soil type=nome del terreno
 OCR=rapporto di sovraconsolidazione
 K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
0	Detrito	1	0.5
-3	MARNA-ARENACEA	1	0.43

DATI PARATIE

Sezioni paratia0: Wall 1



Sezioni paratia0: Wall 1

Tipo paratia: Pali tangenti

Quota sommita' paratia: 0 m Quota piede paratia: -13 m

Dimensione fuori piano paratia: 0.4 Spessore paratia = 0.2

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 Swater= 0.4

fy profilati in acciaio = 355.2 Eacciaio = 206000.2

Attrito paratia: % attrito terreno = 50%

Le capacita' paratie in acciaio sono calcolate con NTC 2018

Le capacita' paratie in calcestruzzo sono calcolate con NTC 2018

Nota: con la capacita' ultima si dovrebbe adottare un fattore di sicurezza strutturale.

Proprieta' paratie di pali tangenti

Tabella: proprieta' pali collegati

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Name	Section	W	A	D	t w or tP	bf	tf	k	lx	W el.x	r X	ly	W el.y	r Y	r T	r w	C	fy
		(kN /m)	(c m ²)	(c m)	(c m)	(c m)	(c m)	(c m)	(c m ⁴)	(c m ³)	(c m)	(c m ⁴)	(c m ³)	(c m)	(c m)	(c m ⁶)		(M Pa)
CHS33 .7x3	CHS13 9.7X8	0.2	33 .1	1 4	0 .8	13 .97	0 .8	0 .8	72 0	10 3.1	4. 66	72 0	10 3.1	4. 66	4. 66	4. 66	1	35 5.2

DATI GENERALI PARATIA

Hor wall spacing=interasse tra pannelli

passive width below exc=larghezza di riferimento per calcolo zona passiva per analisi classica

concrete f'c=fck=res cilindrica caratteristica cls

Rebar fy=fyk=res caratteristica acciaio armature

Econc=modulo elastico cls

Concrete tension fct=fctk=resistenza caratteristica a trazione cls

Steel members fy=fyk=res caratteristica acciaio

Esteel=modulo elastico acciaio

DATI TABELLATI (si omette la spiegazione dei parametri già descritti in precedenza)

1) Diaphragm wall=sezione rettangolare in CA

N/A= il valore non è disponibile in quanto non correlato al tipo di sezione in uso

Fy=fyk

F'c=fck

D=altezza paratia

B=base paratia

tf=spessore

2)Steel sheet pile=palancolata

DES=tipo di palancolata

Shape=forma

W=peso per unità di lunghezza

A=area

h=altezza

t=spessore lamiera orizzontale

b=base singolo elemento a Z o U

s=spessore lati obliqui

Ixx=inerzia asse principale palancolata (per unità di lunghezza)

Sxx=modulo di resistenza asse principale palancolata (per unità di lunghezza)

3)Secant pile wall (pali allineati e sovrapposti), Tangent pile wall=pali allineati (Berlinesi, micropali), soldier pile (pali in acciaio con collegamento in cls), soldier pile and timber lagging (pali in acciaio con collegamento con elementi in legno)

W=peso per unità di lunghezza

A=area

D=diametro

tw o tp=spessore dell'anima (sezione a l) o del tubo (sezione circolare)

bf=larghezza della sezione

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

tf=spessore dell'ala
 k=altezza flangia + altezza raccordo
 Ixx=inerzia rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)
 Sxx=modulo di resistenza rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)
 rx=raggio giratore d'inerzia lungo x
 Iyy=inerzia rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)
 Syy=modulo di resistenza rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)
 ry=raggio giratore d'inerzia lungo y
 Cw=costante di ingobbamento
 fy=fyk

DATI SEZIONI TIRANTI

Name	Fy	Fc'	Dfix	Number	Dinside	Afree	Efre	PaSTR	PuSTR	Pre sGr	FS geo	User Gcap	Pa GEO	Pu GEO	WireModel
	(MPa)	(MPa)	(cm)	Strands	(cm)	(cm ²)	(MPa)	(kN)	(kN)	(kPa)			(kN)	(kN)	Si'/No
4-Strands	186.21	24.8	15.001	4	0	6.16	200	99.68	99.68	N/A	1.4	False	N/A	N/A	Si'

DATI VINCOLI, TIRANTI, PUNTONI, ECC

Vincolo 0: Tipo = Tirante
 X = 0.2 m, Z = -3 m, S = 2.4 m
 Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %
 Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User strain add.	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

2	Si'	150	-	-	-
3	Si'	-	-	-	-
4	Si'	-	-	-	-
5	Si'	-	-	-	-
6	Si'	-	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	No	-	-	-	-
9	No	-	-	-	-

Vincolo 1: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -6 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User strain add.	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	Si'	150	-	-	-
5	Si'	-	-	-	-
6	Si'	-	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	No	-	-	-	-
9	No	-	-	-	-

Vincolo 2: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -1 m, S = 2.4 m

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	Si'	150	-	-	-
7	Si'	150	-	-	-
8	Si'	150	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-

Vincolo 3: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -8 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	No	-	-	-	-
7	Si'	150	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

8	Si'	150	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-

Support type= tipo di vincolo
 Tieback=tirante
 Strut=puntone
 Raker=Sbadacchio
 LEGENDA PER TIRANTI
 Dati generali
 Z=quota vincolo
 S=interasse in direzione orizzontale
 Lfree=lunghezza tratto elastico
 Lfix=lunghezza tratto rigido
 Rfix=% sfruttamento tratto rigido
 Stage No=numero step di scavo
 Active=stato tirante (YES=attivo)
 Post stress= precarico tirante (carico moltiplicato per interasse)
 Walls= indica il nome della paratia alla quale il vincolo è applicato
 Nel caso di solette indica il punto di partenza e cioè la paratia di sinistra

APPROCCI DI PROGETTO E FATTORI DI COMBINAZIONE

Moltiplicatori e fattori di riduzione utilizzati per ogni Approccio di Progetto

Sta	Desig	De	F(	F	F	F	F(p	F(te	F(p	F(te	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	
ge	n Code	sign	tan	(	(	(	erm	mp	erm	mp	Earth	Earth	GWT	GWT	HYD	HYD	UPL	UPL	UPL	UPL	
	Name	Case	fr)	c')	Su)	Q)	(E	loa	loa	sup	sup	(Ds	(st	(Ds	(st	(Ds	(st	(Ds	(st	(Ds	(st
0	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

7	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Legenda

Stage: Fase di scavo
 Design Code: Normativa in accordo alla quale vengono eseguite le verifiche
 Ftan fr: moltiplicatore della tangente dell'angolo di attrito
 F C': moltiplicatore della coesione efficace
 F Su': moltiplicatore coesione non drenata
 F EQ: moltiplicatore azione sismica
 F perm load: moltiplicatore carichi permanenti
 F temp load: moltiplicatore carichi accidentali/variabili
 F perm supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come permanenti
 F temp supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come temporanei
 F earth Dstab: moltiplicatore della spinta attiva, caso sfavorevole
 F earth stab: moltiplicatore della spinta attiva, caso favorevole
 F GWT Dstab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso sfavorevole
 F GWT stab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso favorevole
 F HYD Dstab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso sfavorevole
 F HYD stab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso favorevole
 F UPL Dstab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso sfavorevole
 F UPL stab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso favorevole

CARICHI DI SUPERFICIE

Di seguito si riportano i carichi di superficie. Il carico di superficie rappresenta un carico di pressione parziale
 o lungo quanto le superfici di monte/valle
 uniforme o trapezoidale.

Sovraccarico 0: X1 = -25, X2 = -7

Sovraccarico permanente

Stage No	Active	X1	Z1	qX1	qZ1	X2	Z2	qX2	qZ2
	Si'/No	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)
0	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
1	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

2	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
3	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
4	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
5	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
6	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
7	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
8	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
9	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0

LEGENDA

Stage	No=fase			di		scavo
Active=stato			carico			(Yes=attivo)

X1=coordinata	X		primo		estremo	carico
Z1=coordinata	Z		primo		estremo	carico
qX1=valore	carico	in	direz	orizzontale	primo	estremo
qZ1=valore	carico	in	direz	verticale	primo	estremo

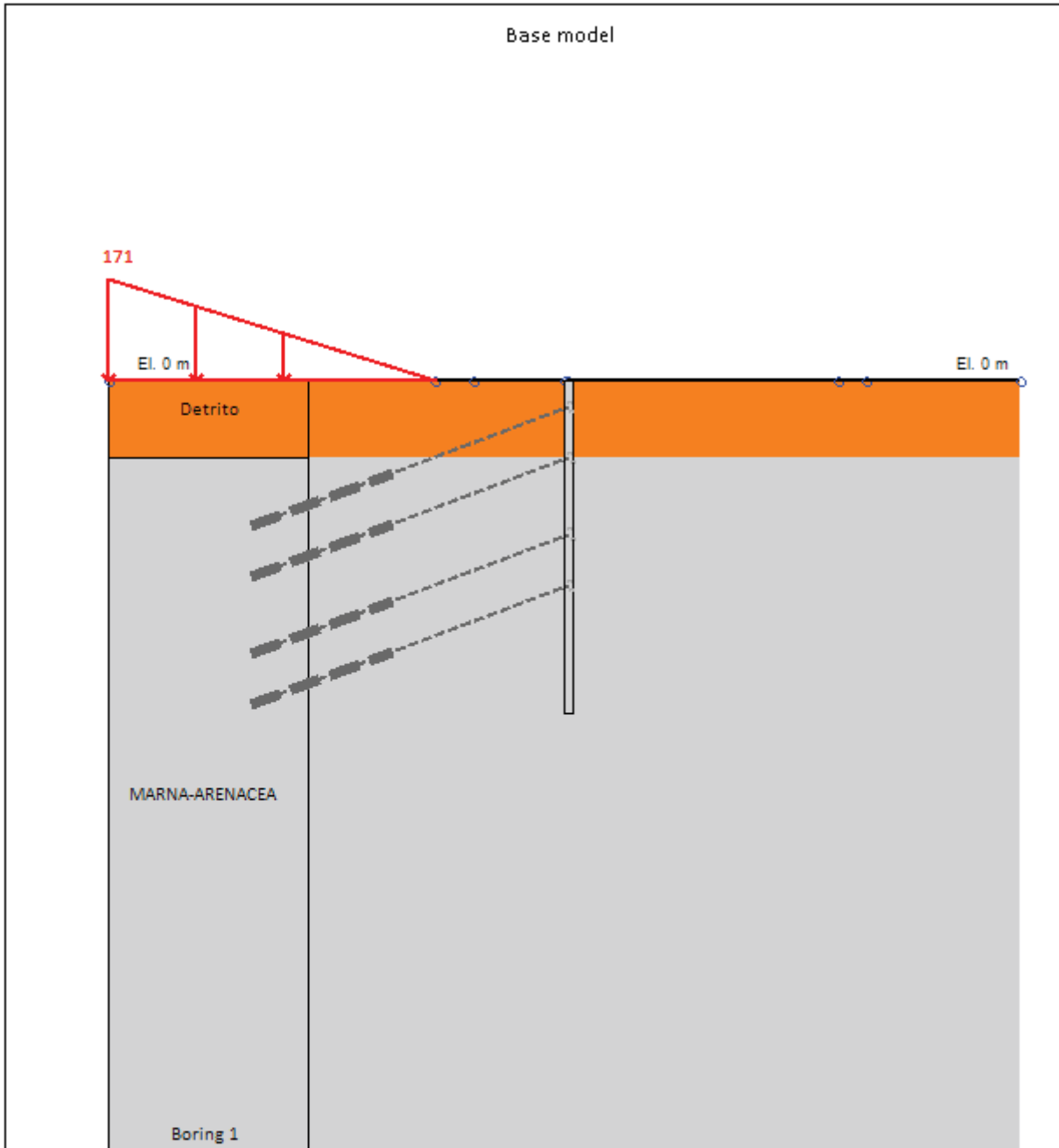
X2=coordinata	X		secondo		estremo	carico
Z2=coordinata	Z		secondo		estremo	carico
qX2=valore	carico	in	direz	orizzontale	secondo	estremo
qZ2=valore	carico	in	direz	verticale	secondo	estremo

GRAFICI FASI DI SCAVO

Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO



DM08_ITA, Case: SLE: (RARA)
 Soil 'M': FS(tanFR)= 1, FS c'= 1, FS Su= 1
 gStab= 1, gDstab= 1, FSres= 1, FSdriveE= 1
 Actions 'A': Temp= 1, Perm= 1, EQ= 0
 Water: ES_Drives= 1, ES_Bess= 1, HYDnDstab= 1, HYDnStab= 1

Societa': My Company	DS: 0, Fase 0	CeAS srl and Deep Excavation I
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 20
C:\Nu..\Nuova cartella\Guinza sez B\2_3_provvisorialeSismaBase.DEEP		6/7/2018



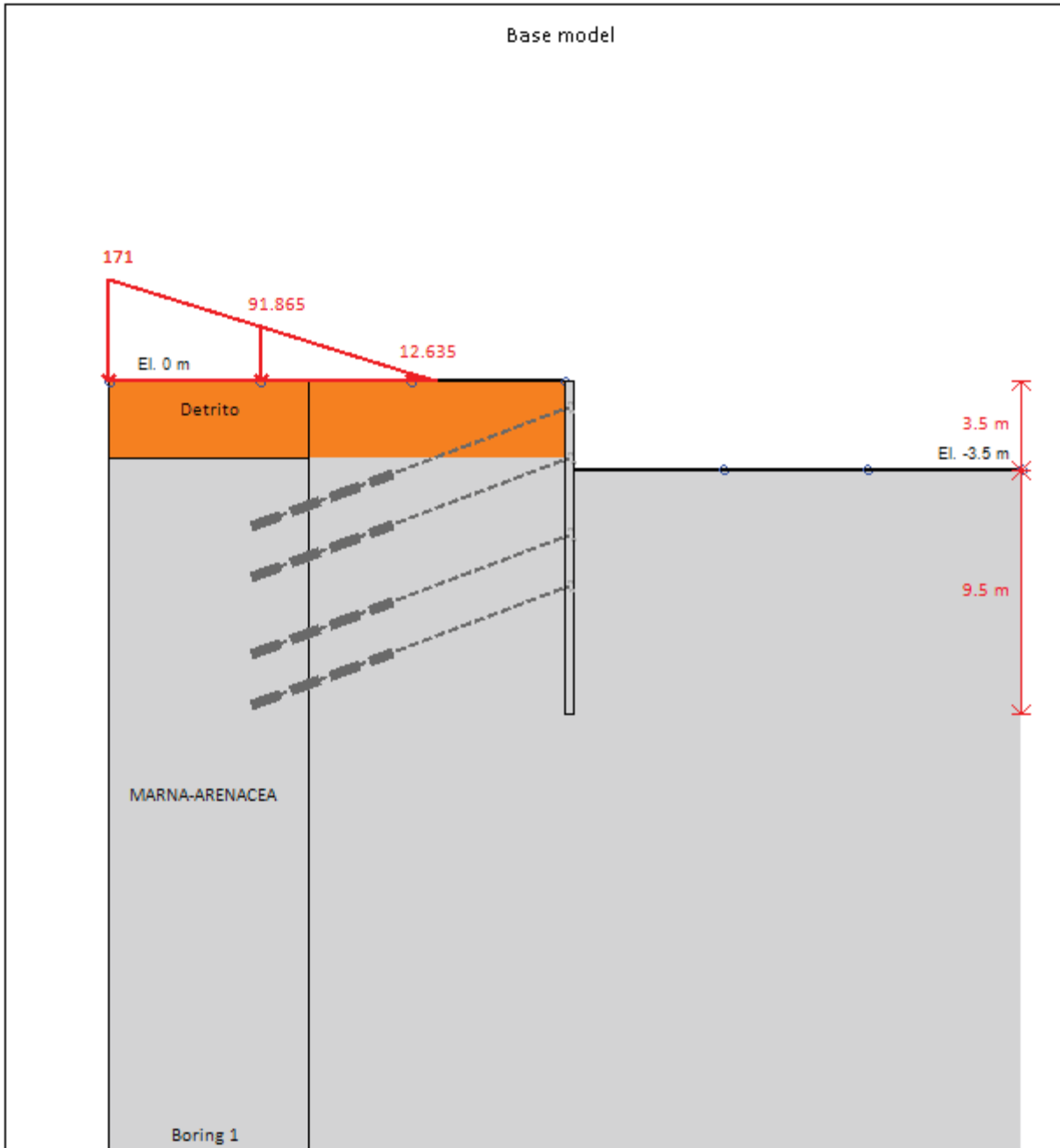
ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO



DM08_ITA, Case: SLE: (RARA)
 Soil 'M': FS(tanFR)= 1, FS c'= 1, FS Su= 1
 gStab= 1, gDstab= 1, FSres= 1, FSdriveE= 1
 Actions 'A': Temp= 1, Perm= 1, EQ= 0
 Water: ES_Drives= 1, ES_Bess= 1, HYDnDstab= 1, HYDnStab= 1

Societa': My Company	DS: 0, -3.5	CeAS srl and Deep Excavation I
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 20
C:\Nu.\Nuova cartella\Guinza sez B\2_3_provvisorialeSismaBase.DEEP		6/7/2018



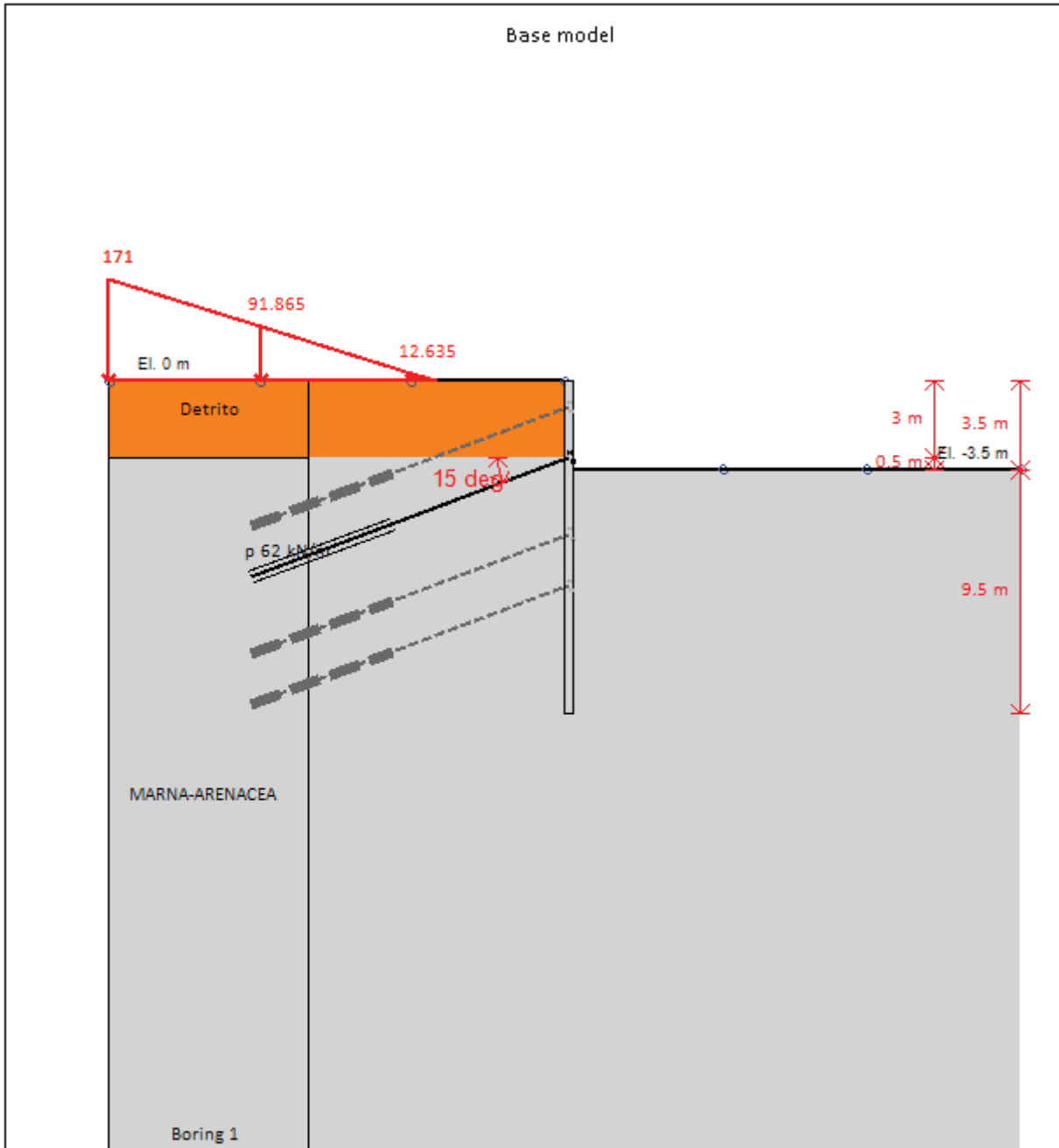
ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO



DM08_ITA, Case: SLE: (RARA)
 Soil 'M': FS(tanFR)= 1, FS c'= 1, FS Su= 1
 gStab= 1, gDstab= 1, FSres= 1, FSdriveE= 1
 Actions 'A': Temp= 1, Perm= 1, EQ= 0
 Water: ES_Drives= 1, ES_Bess= 1, HYDnDstab= 1, HYDnStab= 1

Societa': My Company	DS: 0, tir -3.0	CeAS srl and Deep Excavation I
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 20
C:\Nu..\Nuova cartella\Guinza sez B\2_3_provvisorialeSismaBase.DEEP		6/7/2018



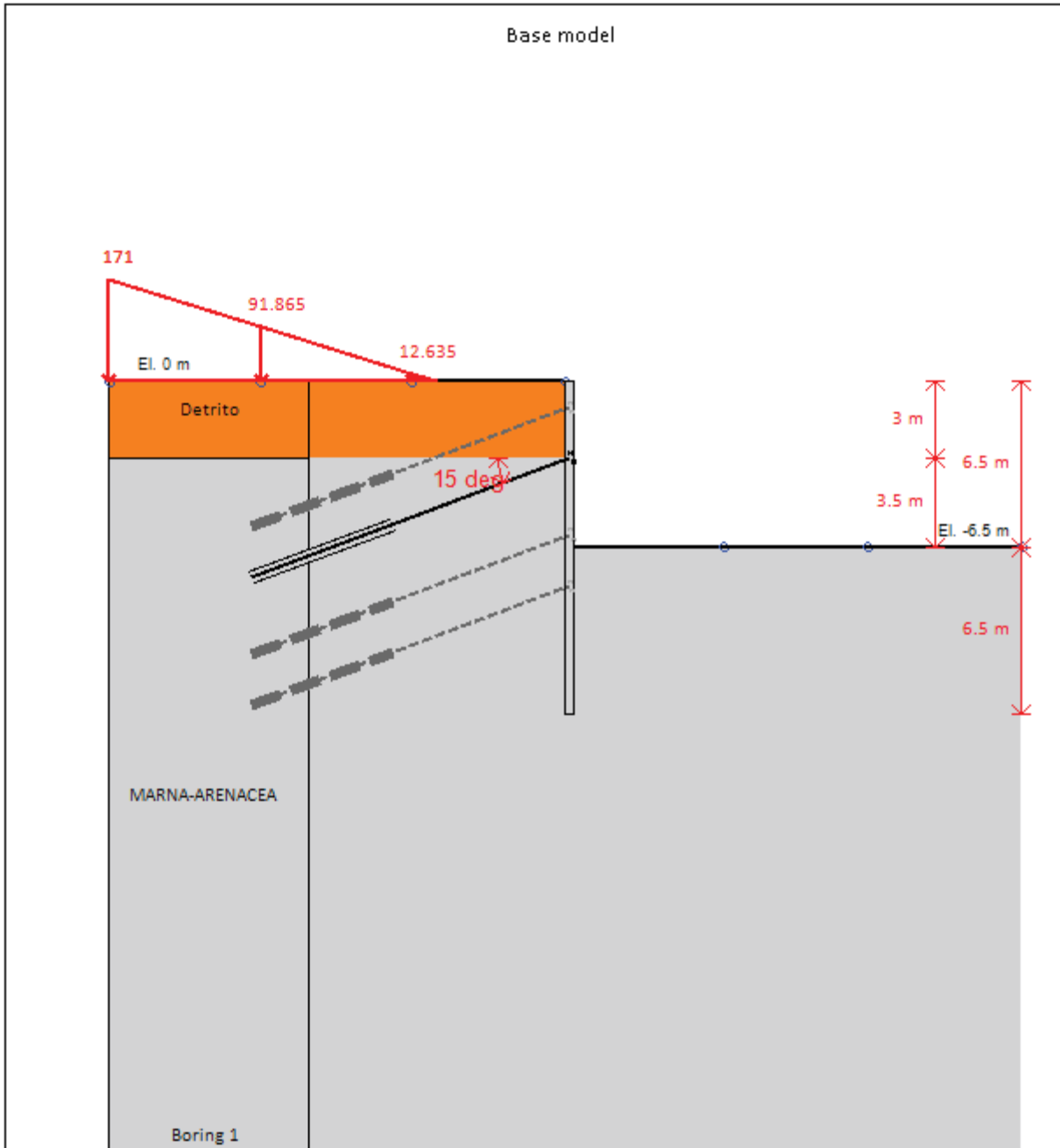
ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO



DM08_ITA, Case: SLE: (RARA)
 Soil 'M': FS(tanFR)= 1, FS c'= 1, FS Su= 1
 gStab= 1, gDstab= 1, FSres= 1, FSdriveE= 1
 Actions 'A': Temp= 1, Perm= 1, EQ= 0
 Water: ES_Drives= 1, ES_Bess= 1, HYDcDstab= 1, HYDcStab= 1

Societa': My Company	DS: 0, -6.5	CeAS srl and Deep Excavation I
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 20
C:\Nu.\Nuova cartella\Guinza sez B\2_3_provvisorialeSismaBase.DEEP		6/7/2018



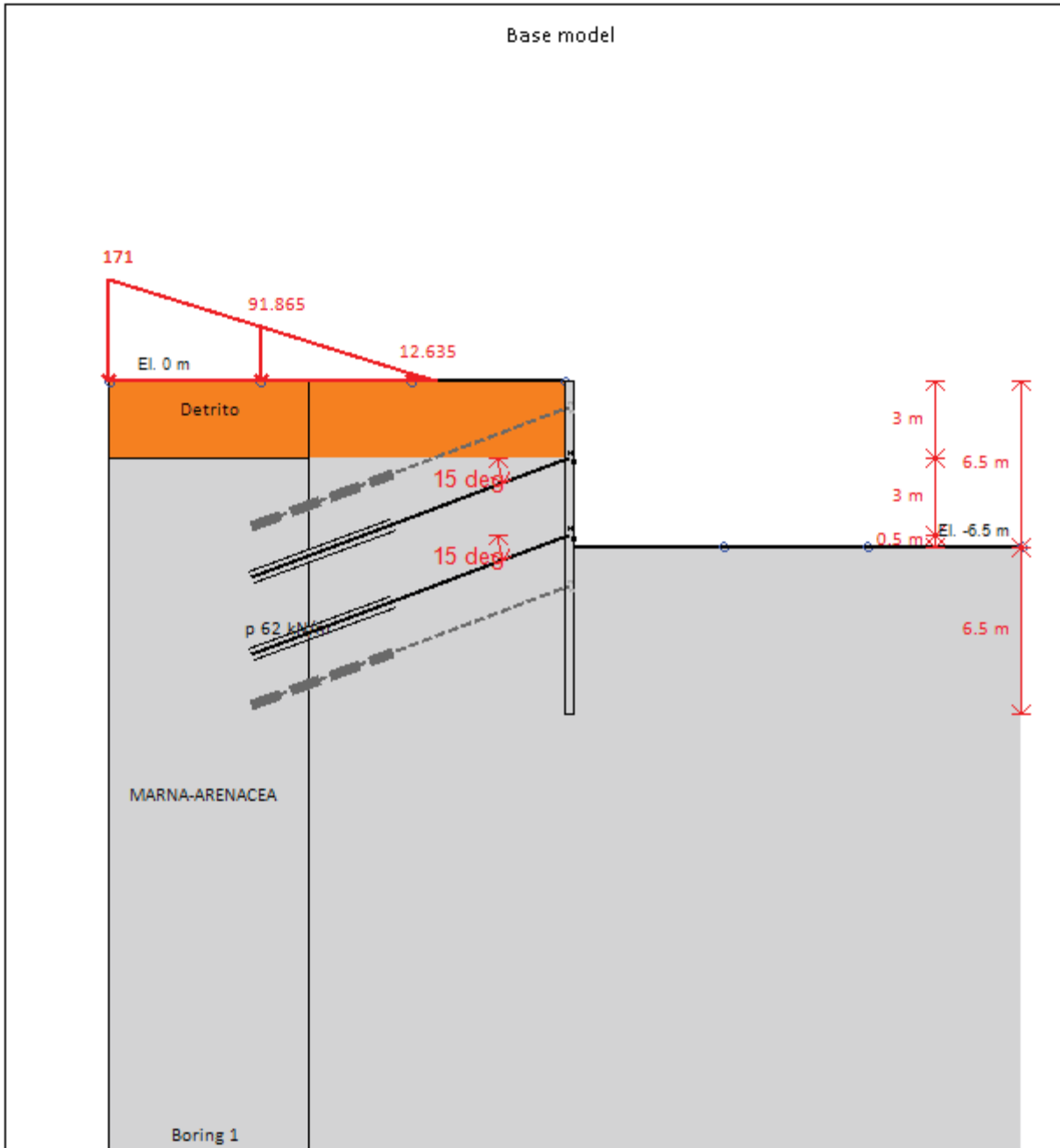
ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**



DM08_ITA, Case: SLE: (RARA)
 Soil 'M': FS(tanFR)= 1, FS c'= 1, FS Su= 1
 gStab= 1, gDstab= 1, FSres= 1, FSdriveE= 1
 Actions 'A': Temp= 1, Perm= 1, EQ= 0
 Water: ES_Drives= 1, ES_Bess= 1, HYDcDstab= 1, HYDcStab= 1

Societa': My Company	DS: 0, tir -6.0	CeAS srl and Deep Excavation I
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 20
C:\Nu.\Nuova cartella\Guinza sez B\2_3_provvisonaleSismaBase.DEEP		6/7/2018



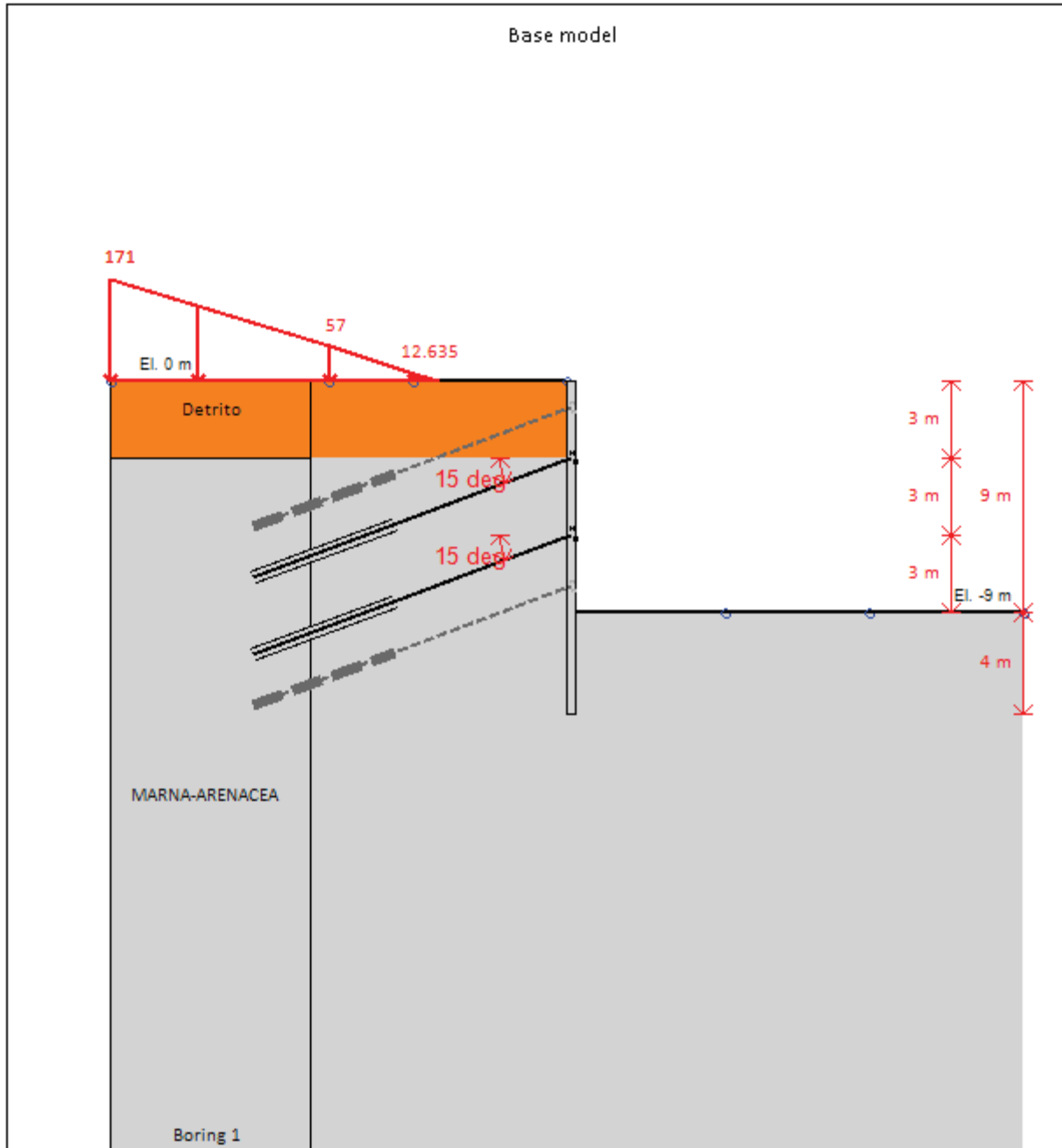
ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO



DM08_ITA, Case: SLE: (RARA)
 Soil 'M': FS(tanFR)= 1, FS c'= 1, FS Su= 1
 gStab= 1, gDstab= 1, FSres= 1, FSdriveE= 1
 Actions 'A': Temp= 1, Perm= 1, EQ= 0
 Water: ES_Drives= 1, ES_Bess= 1, HYDcDstab= 1, HYDcStab= 1

Societa': My Company	DS: 0, -9.0	CeAS srl and Deep Excavation I
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 20
C:\Nu.\Nuova cartella\Guinza sez B\2_3_provvisorialeSismaBase.DEEP		6/7/2018



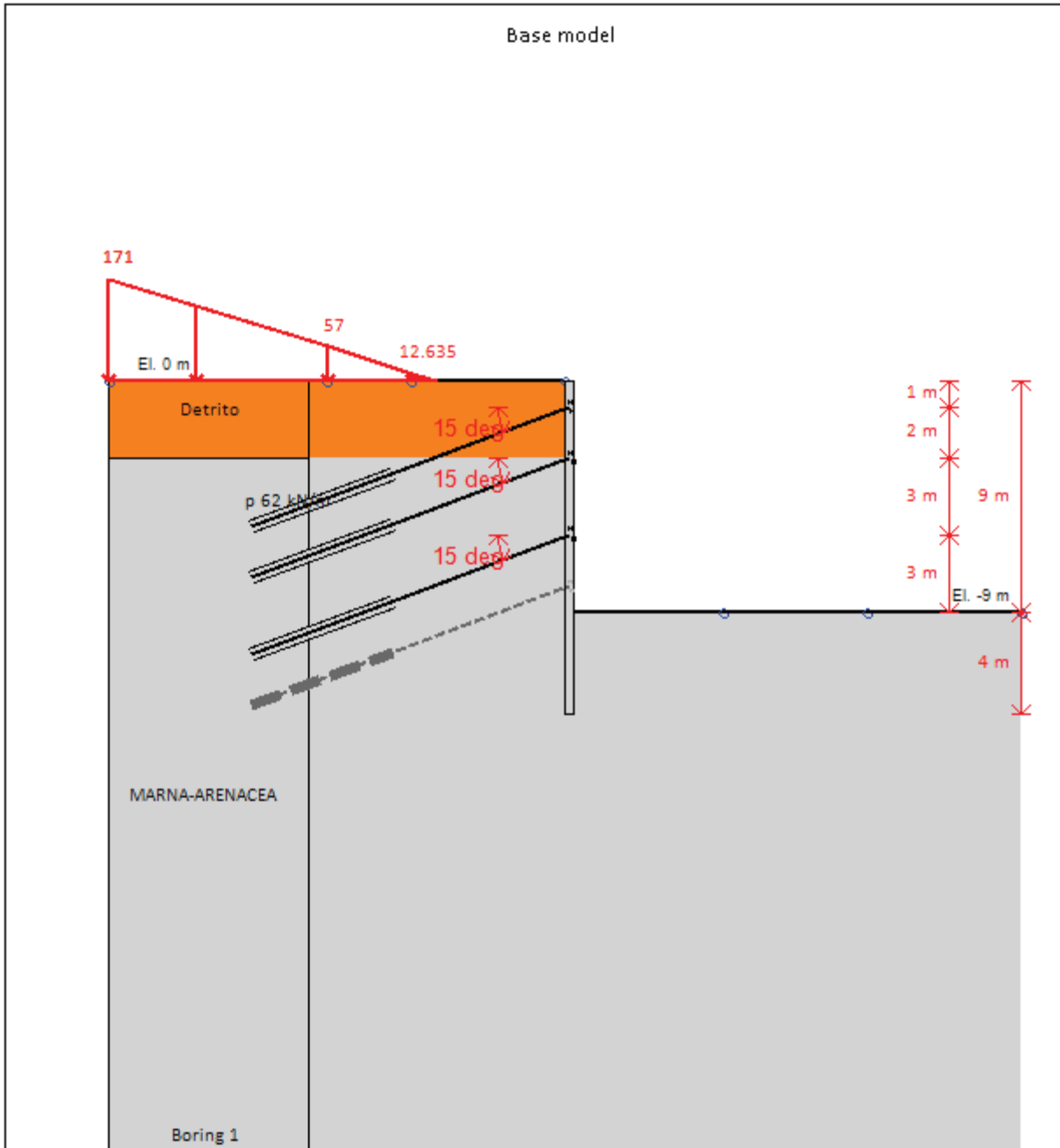
ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO



DM08_ITA, Case: SLE: (RARA)
 Soil 'M': FS(tanFR)= 1, FS c'= 1, FS Su= 1
 gStab= 1, gDstab= 1, FSres= 1, FSdriveE= 1
 Actions 'A': Temp= 1, Perm= 1, EQ= 0
 Water: ES_Drives= 1, ES_Bess= 1, HYDcDstab= 1, HYDcStab= 1

Societa': My Company	DS: 0, NT -1.0	CeAS srl and Deep Excavation I
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 20
C:\Nu.\Nuova cartella\Guinza sez B\2_3_provvisorialeSismaBase.DEEP		6/7/2018



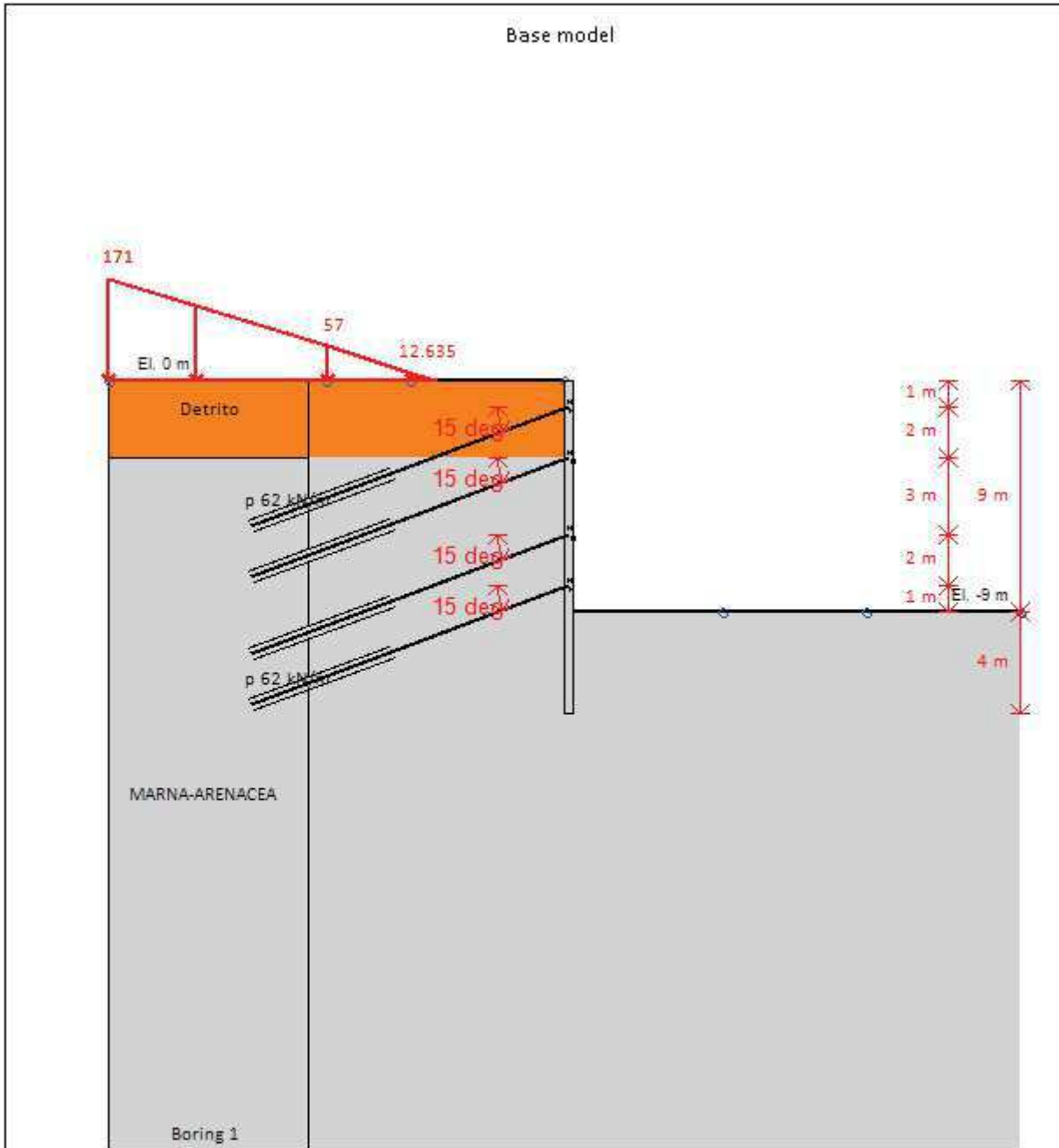
ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO



DM08_ITA, Case: SLE: (RARA)
 Soil 'M': FS(tanFR)= 1, FS c'= 1, FS Su= 1
 gStab= 1, gDstab= 1, FSres= 1, FSdriveE= 1
 Actions 'A': Temp= 1, Perm= 1, EQ= 0
 Water: ES_Drives= 1, ES_Base= 1, HYDcDstab= 1, HYDcStab= 1

Societa': My Company	DS: 0, N.T. -8.0	CeAS srl and Deep Excavation I
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 20
C:\Nu.\Nuova cartella\Guinza sez B\2_3_provvisorialeSismaBase.DEEP		6/7/2018



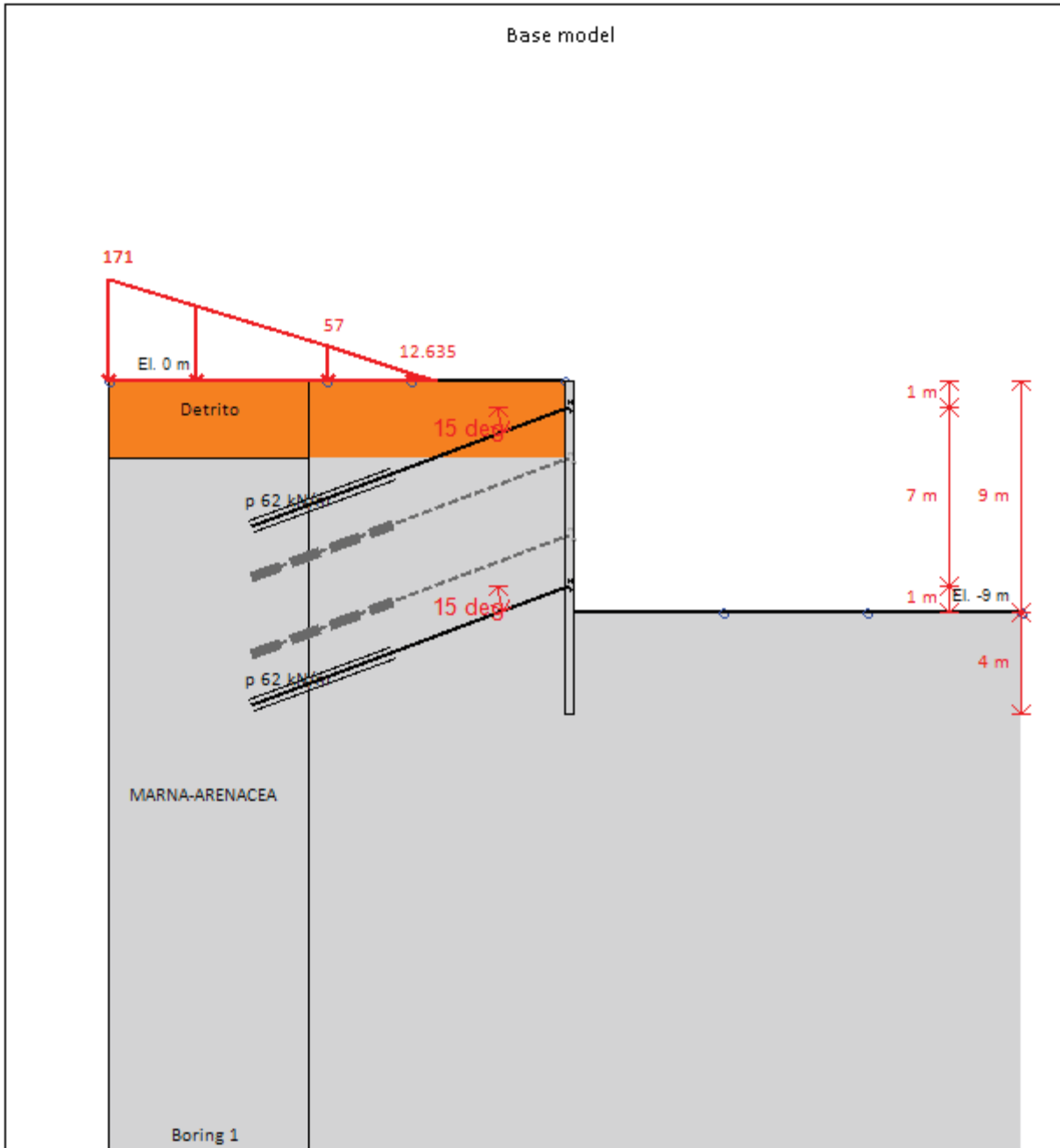
ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO



DM08_ITA, Case: SLE: (RARA)
 Soil 'M': FS(tanFR)= 1, FS c'= 1, FS Su= 1
 gStab= 1, gDstab= 1, FSres= 1, FSdriveE= 1
 Actions 'A': Temp= 1, Perm= 1, EQ= 0
 Water: ES_Drives= 1, ES_Bess= 1, HYDcDstab= 1, HYDcStab= 1

Societa': My Company	DS: 0, Rim tir	CeAS srl and Deep Excavation I
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 20
C:\Nu.\Nuova cartella\Guinza sez B\2_3_provvisorialeSismaBase.DEEP		6/7/2018



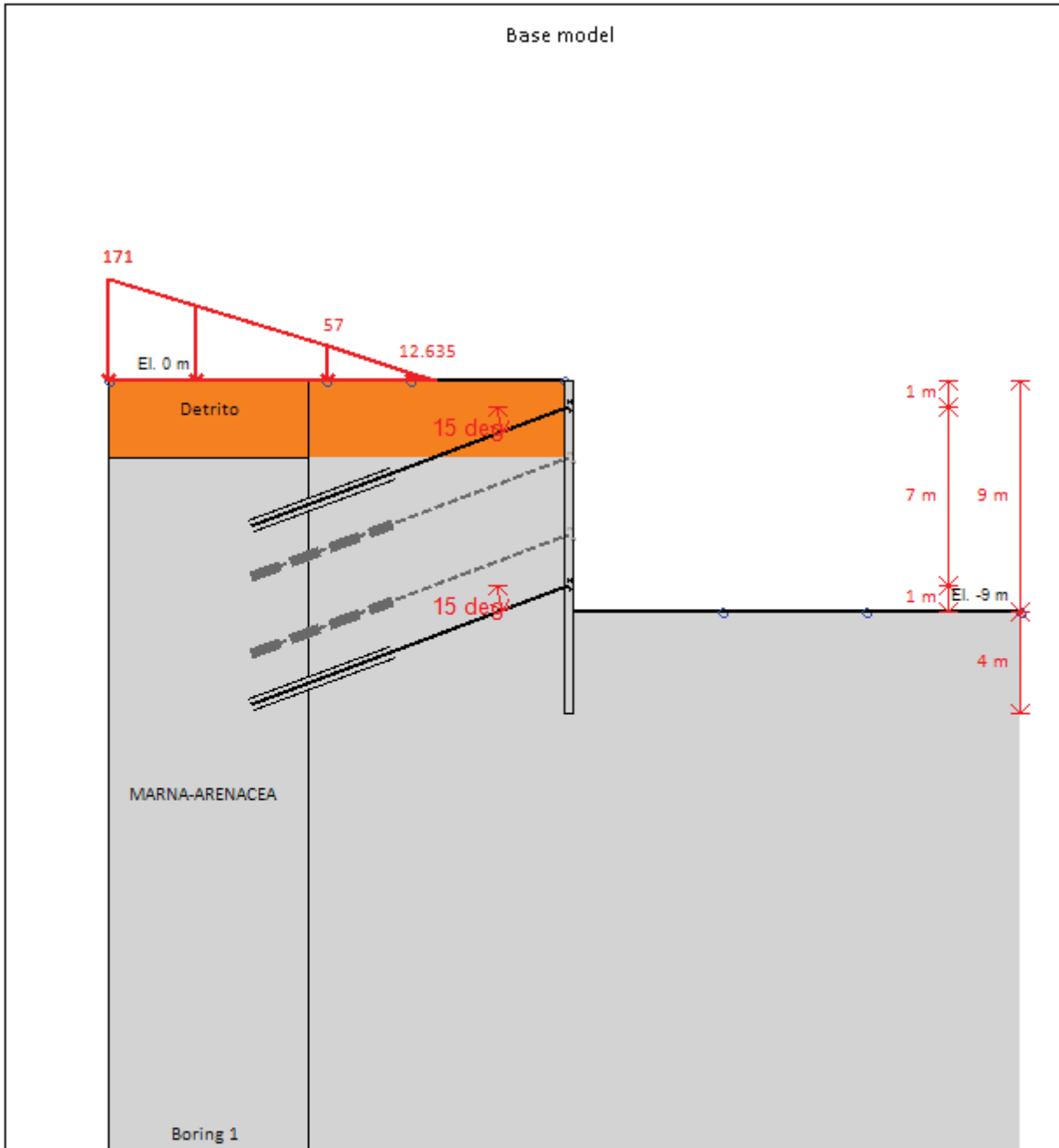
ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO



DM08_ITA, Case: SLE: (RARA)
 Soil 'M': FS(tanFR)= 1, FS c'= 1, FS Su= 1
 gStab= 1, gDstab= 1, FSres= 1, FSdriveE= 1
 Actions 'A': Temp= 1, Perm= 1, EQ= 0
 Water: ES_Drives= 1, ES_Bess= 1, HYDcDstab= 1, HYDcStab= 1

Societa': My Company	DS: 0, Sisma	CeAS srl and Deep Excavation I
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 20
C:\Nu.\Nuova cartella\Guinza sez B\2_3_provvisorialeSismaBase.DEEP		6/7/2018

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

TABELLA RISULTATI PARATIA

Wall 1 Stage: 0

l	Wal L	E L	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx	Mca p L	Mca p R	Vcap L	Vcap R
No de	(m)	()	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(k Pa)	(k Pa)	(k Pa)	(kN -m/m)	(kN/ m)	(c m)	(kN- m/m)	(kN- m/m)	(kN/ m)	(kN/ m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
2	- 0.65	9.4 61	9.4 61	9.4 61	9.4 61	9.4 61	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
4	- 1	14. 497	14. 497	14. 497	14. 497	14. 497	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
6	- 1.65	23. 645	23. 645	23. 645	23. 645	23. 645	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
8	- 2.3	32. 431	32. 431	32. 431	32. 431	32. 431	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
10	- 2.95	40. 78	40. 78	40. 78	40. 78	40. 78	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
12	- 3.32	41. 372	41. 372	41. 372	41. 372	41. 372	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
14	- 3.98	48. 956	48. 956	48. 956	48. 956	48. 956	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
16	- 4.62	56. 102	56. 102	56. 102	56. 102	56. 102	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
18	- 5.28	62. 855	62. 855	62. 855	62. 855	62. 855	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
20	- 5.92	69. 268	69. 268	69. 268	69. 268	69. 268	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
22	- 6.32	73. 07	73. 07	73. 07	73. 07	73. 07	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
24	- 6.98	79. 049	79. 049	79. 049	79. 049	79. 049	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
26	- 7.62	84. 824	84. 824	84. 824	84. 824	84. 824	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
28	- 8	88. 079	88. 079	88. 079	88. 079	88. 079	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
30	- 8.65	93. 616	93. 616	93. 616	93. 616	93. 616	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
32	- 9.3	99. 044	99. 044	99. 044	99. 044	99. 044	0	0	0	0	0	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

34	-	104	104	104	104	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	9.95	.39	.39	.39	.39							.49	.49	.89	.89
36	-	109	109	109	109	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	10.6	.68	.68	.68	.68							.49	.49	.89	.89
38	-	114	114	114	114	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	11.25	.93	.93	.93	.93							.49	.49	.89	.89
40	-	120	120	120	120	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	11.9	.14	.14	.14	.14							.49	.49	.89	.89
42	-	125	125	125	125	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	12.55	.35	.35	.35	.35							.49	.49	.89	.89
44	-	128	128	128	128	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	13	.94	.94	.94	.94							.49	.49	.89	.89

Wall 1 Stage: 1

l	Wal	E	Sht	Sht	Shs	Shs	q	U	U	M	V	dx	Mca	Mca	Vcap	Vcap
No	L	L	R	R	L	R	(kPa)	L	R	(kN-m/m)	(kN/m)	(c/m)	pL	pR	L	R
de	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(Pa)	(kPa)	(kPa)	(kN-m/m)	(kN/m)	(c/m)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.49	117.49	117.49	1028.89	1028.89
2	-	3.4	0	3.4	0	0	0	0	0	0.18	0.55	3.57	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	0.65	.09		.09												
4	-	5.2	0	5.2	0	0	0	0	0	0.78	2.56	3.08	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	1	.53		.53												
6	-	8.7	0	8.7	0	0	0	0	0	3.78	5.74	2.17	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	1.65	.06		.06												
8	-	12.	0	12.	0	0	0	0	0	10.46	11.97	1.31	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	2.3	.209		.209												
10	-	15.	0	15.	0	0	0	0	0	22.29	20.48	0.58	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	2.95	.768		.768												
12	-	0	0	0	0	0	0	0	0	31.08	23.44	0.26	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	3.32															
14	-	21.	41.	21.	41.	0	0	0	0	23.26	-47.52	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	3.98	.52	.332	.52	.332											
16	-	78.	18.	78.	18.	0	0	0	0	-1.18	-21.22	0.01	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	4.62	.951	.184	.951	.184											
18	-	48.	53.	48.	53.	0	0	0	0	-0.59	3.28	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	5.28	.713	.402	.713	.402											
20	-	57.	59.	57.	59.	0	0	0	0	0.08	0.3	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	5.92	.672	.043	.672	.043											
22	-	62.	62.	62.	62.	0	0	0	0	0.03	-0.15	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	6.32	.653	.478	.653	.478											
24	-	68.	68.	68.	68.	0	0	0	0	0	-0.02	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	6.98	.788	.714	.788	.714											

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

26	-	74.	74.	74.	74.	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	7.62	675	686	675	686							.49	.49	.89	.89
28	-	78.	78.	78.	78.	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	8	015	019	015	019							.49	.49	.89	.89
30	-	83.	83.	83.	83.	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	8.65	669	669	669	669							.49	.49	.89	.89
32	-	89.	89.	89.	89.	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	9.3	192	192	192	192							.49	.49	.89	.89
34	-	94.	94.	94.	94.	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	9.95	617	617	617	617							.49	.49	.89	.89
36	-	99.	99.	99.	99.	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	10.6	971	971	971	971							.49	.49	.89	.89
38	-	105	105	105	105	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	11.25	.27	.27	.27	.27							.49	.49	.89	.89
40	-	110	110	110	110	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	11.9	.54	.54	.54	.54							.49	.49	.89	.89
42	-	115	115	115	115	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	12.55	.79	.79	.79	.79							.49	.49	.89	.89
44	-	119	119	119	119	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	13	.41	.41	.41	.41							.49	.49	.89	.89

Wall 1 Stage: 2

Wal	E	Sht	Sht	Shs	Shs	q	U	U	M	V	dx	Mca	Mca	Vcap	Vcap
l	L	L	R	L	R	(kPa)	L	R	(kN-m/m)	(kN/m)	(c/m)	pL	pR	L	R
No	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-m/m)	(kN/m)	(c/m)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.52	117.49	117.49	1028.89	1028.89
2	-0.65	3.409	0	3.409	0	0	0	0	0.18	0.55	3.59	117.49	117.49	1028.89	1028.89
4	-1	5.253	0	5.253	0	0	0	0	0.78	2.56	3.08	117.49	117.49	1028.89	1028.89
6	-1.65	11.461	0	11.461	0	0	0	0	3.88	6.05	2.15	117.49	117.49	1028.89	1028.89
8	-2.3	18.159	0	18.159	0	0	0	0	11.81	14.63	1.28	117.49	117.49	1028.89	1028.89
10	-2.95	21.639	0	21.639	0	0	0	0	27.34	27.24	0.55	117.49	117.49	1028.89	1028.89
12	-3.32	75.278	0	75.278	0	0	0	0	28.12	-2.4	0.25	117.49	117.49	1028.89	1028.89
14	-3.98	14.523	45.124	14.523	45.124	0	0	0	22.12	-40.53	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
16	-4.62	77.301	19.079	77.301	19.079	0	0	0	-1	-20.68	0.01	117.49	117.49	1028.89	1028.89

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

18	-	49.	53.	49.	53.	0	0	0	-	3.0	0	117	117	1028	1028
	5.28	03	23	03	23				0.58	6		.49	.49	.89	.89
20	-	57.	59.	57.	59.	0	0	0	0.0	0.3	0	117	117	1028	1028
	5.92	683	037	683	037				7	1		.49	.49	.89	.89
22	-	62.	62.	62.	62.	0	0	0	0.0	-	0	117	117	1028	1028
	6.32	639	485	639	485				3	0.14		.49	.49	.89	.89
24	-	68.	68.	68.	68.	0	0	0	0	-	0	117	117	1028	1028
	6.98	787	715	787	715				0	0.02		.49	.49	.89	.89
26	-	74.	74.	74.	74.	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	7.62	676	686	676	686				0	0		.49	.49	.89	.89
28	-	78.	78.	78.	78.	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	8	015	019	015	019				0	0		.49	.49	.89	.89
30	-	83.	83.	83.	83.	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	8.65	669	669	669	669				0	0		.49	.49	.89	.89
32	-	89.	89.	89.	89.	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	9.3	192	192	192	192				0	0		.49	.49	.89	.89
34	-	94.	94.	94.	94.	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	9.95	617	617	617	617				0	0		.49	.49	.89	.89
36	-	99.	99.	99.	99.	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	10.6	971	971	971	971				0	0		.49	.49	.89	.89
38	-	105	105	105	105	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	11.25	.27	.27	.27	.27				0	0		.49	.49	.89	.89
40	-	110	110	110	110	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	11.9	.54	.54	.54	.54				0	0		.49	.49	.89	.89
42	-	115	115	115	115	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	12.55	.79	.79	.79	.79				0	0		.49	.49	.89	.89
44	-	119	119	119	119	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	13	.41	.41	.41	.41				0	0		.49	.49	.89	.89

Wall 1 Stage: 3

l	Wal	E	Sht	Sht	Shs	Shs	q	U	U	M	V	dx	Mca	Mca	Vcap	Vcap	
	L	L	L	R	L	R	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN/m)	(kN/m)	(c/m)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	(kN/m)	(kN/m)
No	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN/m)	(kN/m)	(c/m)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	(kN/m)	(kN/m)	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.52	117.49	117.49	1028.89	1028.89	
2	-	4.1	0	4.1	0	0	0	0	0.2	0.6	3.	117.49	117.49	1028.89	1028.89		
	0.65	48		48					2	9	58						
4	-	6.3	0	6.3	0	0	0	0	0.9	3.1	3.	117.49	117.49	1028.89	1028.89		
	1	16		16					6	2	07						
6	-	12.	0	12.	0	0	0	0	4.6	7.2	2.	117.49	117.49	1028.89	1028.89		
	1.65	894		894					8	2	14						
8	-	19.	0	19.	0	0	0	0	13.	16.	1.	117.49	117.49	1028.89	1028.89		
	2.3	014		014					82	7	27						

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

10	-	19.	0	19.	0	0	0	0	30.	29.	0.	117	117	1028	1028
	2.95	684		684					85	53	57	.49	.49	.89	.89
12	-	0	0	0	0	0	0	0	26.	-	0.	117	117	1028	1028
	3.32								89	17.31	3	.49	.49	.89	.89
14	-	0	0	0	0	0	0	0	15.	-	0.	117	117	1028	1028
	3.98								64	17.31	07	.49	.49	.89	.89
16	-	20.	0	20.	0	0	0	0	4.3	-	0.	117	117	1028	1028
	4.62	377		377					9	17.31	01	.49	.49	.89	.89
18	-	6.6	0	6.6	0	0	0	0	-	-	0.	117	117	1028	1028
	5.28	52		52					0.31	3.77	01	.49	.49	.89	.89
20	-	1.0	0	1.0	0	0	0	0	-	-0.5	0.	117	117	1028	1028
	5.92	4		4					0.99		02	.49	.49	.89	.89
22	-	15.	0	15.	0	0	0	0	-	0.2	0.	117	117	1028	1028
	6.32	515		515					0.94	3	01	.49	.49	.89	.89
24	-	49.	52.	49.	52.	0	0	0	0.7	-	0.	117	117	1028	1028
	6.98	093	495	093	495				3	0.14	01	.49	.49	.89	.89
26	-	60.	59.	60.	59.	0	0	0	0.0	-	0.	117	117	1028	1028
	7.62	645	003	645	003				7	0.78	01	.49	.49	.89	.89
28	-	64.	63.	64.	63.	0	0	0	-	-	0.	117	117	1028	1028
	8	112	484	112	484				0.02	0.11	01	.49	.49	.89	.89
30	-	70.	70.	70.	70.	0	0	0	0	0.0	0.	117	117	1028	1028
	8.65	269	332	269	332				0	4	01	.49	.49	.89	.89
32	-	76.	76.	76.	76.	0	0	0	0.0	0	0.	117	117	1028	1028
	9.3	477	498	477	498				1	0	01	.49	.49	.89	.89
34	-	82.	82.	82.	82.	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	9.95	406	402	406	402				0	0	0	.49	.49	.89	.89
36	-	88.	88.	88.	88.	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	10.6	135	134	135	134				0	0	0	.49	.49	.89	.89
38	-	93.	93.	93.	93.	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	11.25	738	738	738	738				0	0	0	.49	.49	.89	.89
40	-	99.	99.	99.	99.	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	11.9	252	253	252	253				0	0	0	.49	.49	.89	.89
42	-	104	104	104	104	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	12.55	7	7	7	7				0	0	0	.49	.49	.89	.89
44	-	108	108	108	108	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	13	.46	.45	.46	.45				0	0	0	.49	.49	.89	.89

Wall 1 Stage: 4

Wall	E	Sht	Sht	Shs	Shs	q	U	U	M	V	dx	Mca	Mca	Vcap	Vcap
Id	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-m/m)	(kN/m)	(cm)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.52	117.49	117.49	1028.89	1028.89

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

2	-	4.1	0	4.1	0	0	0	0	0.2	0.6	3.	117	117	1028	1028
	0.65	61		61					3	9	58	.49	.49	.89	.89
4	-	6.3	0	6.3	0	0	0	0	0.9	3.1	3.	117	117	1028	1028
	1	36		36					7	3	07	.49	.49	.89	.89
6	-	12.	0	12.	0	0	0	0	4.7	7.2	2.	117	117	1028	1028
	1.65	923		923					4	4	14	.49	.49	.89	.89
8	-	19.	0	19.	0	0	0	0	13.	16.	1.	117	117	1028	1028
	2.3	036		036					86	74	27	.49	.49	.89	.89
10	-	19.	0	19.	0	0	0	0	30.	29.	0.	117	117	1028	1028
	2.95	658		658					92	58	57	.49	.49	.89	.89
12	-		0		0	0	0	0	26.	-	0.	117	117	1028	1028
	3.32	0		0					9	17.5	3	.49	.49	.89	.89
14	-		0		0	0	0	0	15.	-	0.	117	117	1028	1028
	3.98	0		0					52	17.5	07	.49	.49	.89	.89
16	-	15.	0	15.	0	0	0	0	4.1	-	0.	117	117	1028	1028
	4.62	369		369					5	17.5	01	.49	.49	.89	.89
18	-	19.	0	19.	0	0	0	0	-	-	0.	117	117	1028	1028
	5.28	849		849					1.74	5.63	01	.49	.49	.89	.89
20	-	64.	0	64.	0	0	0	0	3.2	14.	0	117	117	1028	1028
	5.92	773		773					3	49		.49	.49	.89	.89
22	-	59.	0	59.	0	0	0	0	-1	-	0	117	117	1028	1028
	6.32	192		192						19.36		.49	.49	.89	.89
24	-	49.	52.	49.	52.	0	0	0	-	1.9	0.	117	117	1028	1028
	6.98	678	178	678	178				0.4	8	01	.49	.49	.89	.89
26	-	58.	59.	58.	59.	0	0	0	0.0	0.3	0.	117	117	1028	1028
	7.62	852	975	852	975				8		01	.49	.49	.89	.89
28	-	63.	63.	63.	63.	0	0	0	0.0	-	0.	117	117	1028	1028
	8	664	726	664	726				6	0.09	01	.49	.49	.89	.89
30	-	70.	70.	70.	70.	0	0	0	0.0	-	0.	117	117	1028	1028
	8.65	384	27	384	27				1	0.05	01	.49	.49	.89	.89
32	-	76.	76.	76.	76.	0	0	0	0	0	0.	117	117	1028	1028
	9.3	494	489	494	489						01	.49	.49	.89	.89
34	-	82.	82.	82.	82.	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	9.95	401	404	401	404							.49	.49	.89	.89
36	-	88.	88.	88.	88.	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	10.6	135	134	135	134							.49	.49	.89	.89
38	-	93.	93.	93.	93.	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	11.2	739	738	739	738							.49	.49	.89	.89
40	-	99.	99.	99.	99.	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	11.9	252	253	252	253							.49	.49	.89	.89
42	-	104	104	104	104	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	12.5	.7	.7	.7	.7							.49	.49	.89	.89
44	-	108	108	108	108	0	0	0	0	0	0	117	117	1028	1028
	13	.46	.45	.46	.45							.49	.49	.89	.89

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

Wall 1 Stage: 5

l	Wal L	E L	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx	Mca p L	Mca p R	Vcap L	Vcap R
No de	(m)	()	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(k Pa)	(k Pa)	(k Pa)	(kN -m/m)	(kN/ m)	(c m)	(kN- m/m)	(kN- m/m)	(kN/ m)	(kN/ m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4. 52	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
2	- 0.65	4.1 62	0	4.1 62	0	0	0	0	0	0.2 3	0.6 9	3. 58	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
4	- 1	6.3 38	0	6.3 38	0	0	0	0	0	0.9 7	3.1 3	3. 07	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
6	- 1.65	12. 926	0	12. 926	0	0	0	0	0	4.7 4	7.2 4	2. 14	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
8	- 2.3	19. 038	0	19. 038	0	0	0	0	0	13. 86	16. 74	1. 27	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
10	- 2.95	19. 655	0	19. 655	0	0	0	0	0	30. 93	29. 59	0. 57	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
12	- 3.32	0	0	0	0	0	0	0	0	26. 9	- 17.52	0. 3	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
14	- 3.98	0	0	0	0	0	0	0	0	15. 51	- 17.52	0. 07	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
16	- 4.62	15. 343	0	15. 343	0	0	0	0	0	4.1 2	- 17.52	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
18	- 5.28	21. 663	0	21. 663	0	0	0	0	0	- 1.72	- 5.43	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
20	- 5.92	64. 498	0	64. 498	0	0	0	0	0	4.0 2	16. 06	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
22	- 6.32	44. 483	0	44. 483	0	0	0	0	0	0.2 6	- 18.24	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
24	- 6.98	0	0	0	0	0	0	0	0	- 0.92	0.1 4	0. 02	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
26	- 7.62	0	0	0	0	0	0	0	0	- 0.83	0.1 4	0. 03	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
28	- 8	0	0	0	0	0	0	0	0	- 0.78	0.1 4	0. 03	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
30	- 8.65	0	0	0	0	0	0	0	0	- 0.69	0.1 4	0. 03	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
32	- 9.3	47. 393	72. 127	47. 393	72. 127	0	0	0	0	1.4 9	6.5 6	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
34	- 9.95	71. 337	67. 782	71. 337	67. 782	0	0	0	0	0.3 2	- 2.12	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
36	- 10.6	77. 01	76. 25	77. 01	76. 25	0	0	0	0	- 0.05	- 0.17	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

38	- 11.25	83. 03	83. 174	83. 03	83. 174	0	0	0	0	0.07	0.01	117. .49	117. .49	1028. .89	1028. .89
40	- 11.9	89. 24	89. 259	89. 24	89. 259	0	0	0	0.01	0	0.01	117. .49	117. .49	1028. .89	1028. .89
42	- 12.55	95. 174	95. 171	95. 174	95. 171	0	0	0	0	- 0.01	0.01	117. .49	117. .49	1028. .89	1028. .89
44	- 13	99. 204	99. 167	99. 204	99. 167	0	0	0	0	0	0.01	117. .49	117. .49	1028. .89	1028. .89

Wall 1 Stage: 6

l	Wal L	E L	Sht R	Sht L	Shs R	q Pa	U L	U R	M -m/m	V m	dx m	Mca p L	Mca p R	Vcap L	Vcap R
No de	(m)	()	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(k Pa)	(k Pa)	(k Pa)	(kN -m/m)	(kN/ m)	(c m)	(kN- m/m)	(kN- m/m)	(kN/ m)	(kN/ m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3. 69	117. .49	117. .49	1028. .89	1028. .89
2	- 0.65	45. 791	0	45. 791	0	0	0	0	2.6 5	8.1 5	2. 92	117. .49	117. .49	1028. .89	1028. .89
4	- 1	42. 987	0	42. 987	0	0	0	0	10. 9	30. 6	2. 51	117. .49	117. .49	1028. .89	1028. .89
6	- 1.65	36. 424	0	36. 424	0	0	0	0	0.6 3	- 9.36	1. 81	117. .49	117. .49	1028. .89	1028. .89
8	- 2.3	30. 936	0	30. 936	0	0	0	0	5.7 9	13. 4	1. 15	117. .49	117. .49	1028. .89	1028. .89
10	- 2.95	20. 535	0	20. 535	0	0	0	0	23. 76	31. 84	0. 56	117. .49	117. .49	1028. .89	1028. .89
12	- 3.32	0	0	0	0	0	0	0	21. 53	- 12.37	0. 32	117. .49	117. .49	1028. .89	1028. .89
14	- 3.98	0	0	0	0	0	0	0	13. 49	- 12.37	0. 09	117. .49	117. .49	1028. .89	1028. .89
16	- 4.62	0	0	0	0	0	0	0	5.4 5	- 12.37	0. 02	117. .49	117. .49	1028. .89	1028. .89
18	- 5.28	23. 284	0	23. 284	0	0	0	0	- 1.02	- 7.54	0. 01	117. .49	117. .49	1028. .89	1028. .89
20	- 5.92	66. 214	0	66. 214	0	0	0	0	4 4	15. 4	0	117. .49	117. .49	1028. .89	1028. .89
22	- 6.32	44. 823	0	44. 823	0	0	0	0	0.2 1	- 18.26	0. 01	117. .49	117. .49	1028. .89	1028. .89
24	- 6.98	0	0	0	0	0	0	0	- 0.94	0.1 5	0. 02	117. .49	117. .49	1028. .89	1028. .89
26	- 7.62	0	0	0	0	0	0	0	- 0.84	0.1 5	0. 03	117. .49	117. .49	1028. .89	1028. .89
28	- 8	0	0	0	0	0	0	0	- 0.78	0.1 5	0. 03	117. .49	117. .49	1028. .89	1028. .89

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

30	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.	117	117	1028	1028
	8.65								0.68	5	03	.49	.49	.89	.89
32	-	47.	72.	47.	72.	0	0	0	1.5	6.5	0.	117	117	1028	1028
	9.3	389	13	389	13					6	01	.49	.49	.89	.89
34	-	71.	67.	71.	67.	0	0	0	0.3	-	0.	117	117	1028	1028
	9.95	344	776	344	776				2	2.13	01	.49	.49	.89	.89
36	-	77.	76.	77.	76.	0	0	0	-	-	0.	117	117	1028	1028
	10.6	01	25	01	25				0.05	0.17	01	.49	.49	.89	.89
38	-	83.	83.	83.	83.	0	0	0	0	0.0	0.	117	117	1028	1028
	11.2	03	174	03	174				0	7	01	.49	.49	.89	.89
40	-	89.	89.	89.	89.	0	0	0	0.0	0	0.	117	117	1028	1028
	11.9	24	259	24	259				1	0	01	.49	.49	.89	.89
42	-	95.	95.	95.	95.	0	0	0	0	-	0.	117	117	1028	1028
	12.5	174	171	174	171				0	0.01	01	.49	.49	.89	.89
44	-	99.	99.	99.	99.	0	0	0	0	0	0.	117	117	1028	1028
	13	204	167	204	167				0	0	01	.49	.49	.89	.89

Wall 1 Stage: 7

l	Wal	E	Sht	Sht	Shs	Shs	q	U	U	M	V	dx	Mca	Mca	Vcap	Vcap
de	L	L	L	R	L	R	(kPa)	L	R	(kN-m/m)	(kN/m)	(c/m)	pL	pR	L	R
	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-m/m)	(kN/m)	(c/m)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.69	117.49	117.49	1028.89	1028.89
2	-	45.	0	45.	0	0	0	0	0	2.6	8.1	2.92	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	0.65	791		791						5	5					
4	-	42.	0	42.	0	0	0	0	0	10.	30.	2.51	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	1	988		988						9	6					
6	-	36.	0	36.	0	0	0	0	0	0.6	-	1.81	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	1.65	424		424						3	9.36					
8	-	30.	0	30.	0	0	0	0	0	5.7	13.	1.15	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	2.3	936		936						9	4					
10	-	20.	0	20.	0	0	0	0	0	23.	31.	0.56	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	2.95	535		535						76	84					
12	-	0	0	0	0	0	0	0	0	21.	-	0.32	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	3.32									53	12.37					
14	-	0	0	0	0	0	0	0	0	13.	-	0.09	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	3.98									49	12.37					
16	-	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	5.4	-	0.02	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	4.62	48		48						5	12.37					
18	-	23.	0	23.	0	0	0	0	0	-1	-	0.01	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	5.28	402		402						-1	7.49					
20	-	65.	0	65.	0	0	0	0	0	4.0	15.	0	117.49	117.49	1028.89	1028.89
	5.92	469		469						6	46					

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

22	-	42.	0	42.	0	0	0	0	0.1	-	0.	117	117	1028	1028
	6.32	57		57					8	18.55	01	.49	.49	.89	.89
24	-	0.9	0	0.9	0	0	0	0	-	-	0.	117	117	1028	1028
	6.98	23		23					1.93	1.77	02	.49	.49	.89	.89
26	-	40.	0	40.	0	0	0	0	-	3.2	0.	117	117	1028	1028
	7.62	874		874					1.36	4	02	.49	.49	.89	.89
28	-	66.	0	66.	0	0	0	0	5.4	28.	0.	117	117	1028	1028
	8	015		015					5	75	01	.49	.49	.89	.89
30	-	18.	0	18.	0	0	0	0	-	-	0.	117	117	1028	1028
	8.65	007		007					2.23	4.38	02	.49	.49	.89	.89
32	-	45.	73.	45.	73.	0	0	0	1.0	8.7	0.	117	117	1028	1028
	9.3	694	623	694	623				9	6	01	.49	.49	.89	.89
34	-	70.	68.	70.	68.	0	0	0	0.3	-	0.	117	117	1028	1028
	9.95	805	25	805	25				8	1.87	01	.49	.49	.89	.89
36	-	77.	76.	77.	76.	0	0	0	-	-	0.	117	117	1028	1028
	10.6	091	179	091	179				0.04	0.26	01	.49	.49	.89	.89
38	-	83.	83.	83.	83.	0	0	0	0	0.0	0.	117	117	1028	1028
	11.2	045	161	045	161				0	7	01	.49	.49	.89	.89
40	-	89.	89.	89.	89.	0	0	0	0.0	0	0.	117	117	1028	1028
	11.9	237	262	237	262				1	0	01	.49	.49	.89	.89
42	-	95.	95.	95.	95.	0	0	0	0	-	0.	117	117	1028	1028
	12.5	173	172	173	172				0	0.01	01	.49	.49	.89	.89
44	-	99.	99.	99.	99.	0	0	0	0	0	0.	117	117	1028	1028
	13	205	167	205	167				0	0	01	.49	.49	.89	.89

Wall 1 Stage: 8

l	Wal	E	Sht	Sht	Shs	Shs	q	U	U	M	V	dx	Mca	Mca	Vcap	Vcap
de	No	(((((((((((((((
	m))	kPa)	kPa)	kPa)	kPa)	Pa)	Pa)	Pa)	-m/m)	kN/m)	(c	kN-	kN-	kN/	kN/
												m)	m/m)	m/m)	m)	m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.	117	117	1028	1028
												83	.49	.49	.89	.89
2	-	50.	0	50.	0	0	0	0	2.6	8.1	2.	117	117	1028	1028	
	0.65	23		23					5	5	6	.49	.49	.89	.89	
4	-	44.	0	44.	0	0	0	0	11.	32.	2.	117	117	1028	1028	
	1	478		478					42	53	48	.49	.49	.89	.89	
6	-	8.7	0	8.7	0	0	0	0	0.5	-	2.	117	117	1028	1028	
	1.65	06		06					8	14.13	34	.49	.49	.89	.89	
8	-	12.	0	12.	0	0	0	0	-	-	2.	117	117	1028	1028	
	2.3	209		209					5.66	7.91	21	.49	.49	.89	.89	
10	-	15.	0	15.	0	0	0	0	-	0.6	2.	117	117	1028	1028	
	2.95	768		768					6.74	1	03	.49	.49	.89	.89	
12	-	0	0	0	0	0	0	0	-	3.5	1.	117	117	1028	1028	
	3.32								5.41	6	88	.49	.49	.89	.89	

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

14	-	0	0	0	0	0	0	0	-	3.5	1.	117	117	1028	1028
	3.98								3.09	6	59	.49	.49	.89	.89
16	-	0	0	0	0	0	0	0	-	3.5	1.	117	117	1028	1028
	4.62								0.77	6	26	.49	.49	.89	.89
18	-	0	0	0	0	0	0	0	1.5	3.5	0.	117	117	1028	1028
	5.28								4	6	93	.49	.49	.89	.89
20	-	0	0	0	0	0	0	0	3.8	3.5	0.	117	117	1028	1028
	5.92								6	6	61	.49	.49	.89	.89
22	-	0	0	0	0	0	0	0	5.2	3.5	0.	117	117	1028	1028
	6.32								8	6	43	.49	.49	.89	.89
24	-	0	0	0	0	0	0	0	7.6	3.5	0.	117	117	1028	1028
	6.98									6	2	.49	.49	.89	.89
26	-	0	0	0	0	0	0	0	9.9	3.5	0.	117	117	1028	1028
	7.62								1	6	05	.49	.49	.89	.89
28	-	68.	0	68.	0	0	0	0	11.	14.	0.	117	117	1028	1028
	8	677		677					81	89	01	.49	.49	.89	.89
30	-	32.	0	32.	0	0	0	0	-	-	0.	117	117	1028	1028
	8.65	867		867					2.25	10.71	02	.49	.49	.89	.89
32	-	46.	73.	46.	73.	0	0	0	0.7	9.1	0.	117	117	1028	1028
	9.3	392	008	392	008				1	3	01	.49	.49	.89	.89
34	-	70.	68.	70.	68.	0	0	0	0.3	-	0.	117	117	1028	1028
	9.95	293	701	293	701				8	1.48	01	.49	.49	.89	.89
36	-	77.	76.	77.	76.	0	0	0	-	-	0.	117	117	1028	1028
	10.6	088	181	088	181				0.02	0.29	01	.49	.49	.89	.89
38	-	83.	83.	83.	83.	0	0	0	0	0.0	0.	117	117	1028	1028
	11.25	063	145	063	145				0	5	01	.49	.49	.89	.89
40	-	89.	89.	89.	89.	0	0	0	0.0	0	0.	117	117	1028	1028
	11.9	236	263	236	263				1	0	01	.49	.49	.89	.89
42	-	95.	95.	95.	95.	0	0	0	0	-	0.	117	117	1028	1028
	12.55	173	172	173	172				0	0.01	01	.49	.49	.89	.89
44	-	99.	99.	99.	99.	0	0	0	0	0	0.	117	117	1028	1028
	13	205	166	205	166				0	0	01	.49	.49	.89	.89

Wall 1 Stage: 9

l	Wal	E	Sht	Sht	Shs	Shs	q	U	U	M	V	dx	Mca	Mca	Vcap	Vcap
No	L	L	L	R	L	R	(k	L	R	(kN	(kN/	(c	pL	pR	L	R
de	(	(	(kPa	(kPa	(kPa	(kPa	Pa)	(k	(k	-m/m)	m)	(c	(kN-	(kN-	(kN/	(kN/
	m)	)	)	)	)	)		Pa)	Pa)			m)	m/m)	m/m)	m)	m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.	117	117	1028	1028
												83	.49	.49	.89	.89
2	-	50.	0	50.	0	0	0	0	2.6	8.1	2.	117	117	1028	1028	
	0.65	23		23					5	5	6	.49	.49	.89	.89	
4	-	44.	0	44.	0	0	0	0	11.	32.	2.	117	117	1028	1028	
	1	478		478					42	53	48	.49	.49	.89	.89	

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

6	-	8.7	0	8.7	0	0	0	0	0.5	-	2.	117	117	1028	1028
	1.65	06		06					8	14.13	34	.49	.49	.89	.89
8	-	12.	0	12.	0	0	0	0	-	-	2.	117	117	1028	1028
	2.3	209		209					5.66	7.91	21	.49	.49	.89	.89
10	-	15.	0	15.	0	0	0	0	-	0.6	2.	117	117	1028	1028
	2.95	768		768					6.74	1	03	.49	.49	.89	.89
12	-		0		0	0	0	0	-	3.5	1.	117	117	1028	1028
	3.32	0		0					5.41	6	88	.49	.49	.89	.89
14	-		0		0	0	0	0	-	3.5	1.	117	117	1028	1028
	3.98	0		0					3.09	6	59	.49	.49	.89	.89
16	-		0		0	0	0	0	-	3.5	1.	117	117	1028	1028
	4.62	0		0					0.77	6	26	.49	.49	.89	.89
18	-		0		0	0	0	0	1.5	3.5	0.	117	117	1028	1028
	5.28	0		0					4	6	93	.49	.49	.89	.89
20	-		0		0	0	0	0	3.8	3.5	0.	117	117	1028	1028
	5.92	0		0					6	6	61	.49	.49	.89	.89
22	-		0		0	0	0	0	5.2	3.5	0.	117	117	1028	1028
	6.32	0		0					8	6	43	.49	.49	.89	.89
24	-		0		0	0	0	0	7.6	3.5	0.	117	117	1028	1028
	6.98	0		0					6	6	2	.49	.49	.89	.89
26	-		0		0	0	0	0	9.9	3.5	0.	117	117	1028	1028
	7.62	0		0					1	6	05	.49	.49	.89	.89
28	-	68.	0	68.	0	0	0	0	11.	14.	0.	117	117	1028	1028
	8	677		677					81	89	01	.49	.49	.89	.89
30	-	32.	0	32.	0	0	0	0	-	-	0.	117	117	1028	1028
	8.65	867		867					2.25	10.71	02	.49	.49	.89	.89
32	-	46.	73.	46.	73.	0	0	0	0.7	9.1	0.	117	117	1028	1028
	9.3	392	008	392	008				1	3	01	.49	.49	.89	.89
34	-	70.	68.	70.	68.	0	0	0	0.3	-	0.	117	117	1028	1028
	9.95	293	701	293	701				8	1.48	01	.49	.49	.89	.89
36	-	77.	76.	77.	76.	0	0	0	-	-	0.	117	117	1028	1028
	10.6	088	181	088	181				0.02	0.29	01	.49	.49	.89	.89
38	-	83.	83.	83.	83.	0	0	0	0	0.0	0.	117	117	1028	1028
	11.2	063	145	063	145				5	5	01	.49	.49	.89	.89
40	-	89.	89.	89.	89.	0	0	0	0.0	0	0.	117	117	1028	1028
	11.9	236	263	236	263				1	0	01	.49	.49	.89	.89
42	-	95.	95.	95.	95.	0	0	0	0	-	0.	117	117	1028	1028
	12.5	173	172	173	172				0	0.01	01	.49	.49	.89	.89
44	-	99.	99.	99.	99.	0	0	0	0	0	0.	117	117	1028	1028
	13	205	166	205	166				0	0	01	.49	.49	.89	.89

LEGENDA

Wall

node=numero

nodo

EL=quota

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Sht	L=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	sx	paratia
Sht	R=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	dx	paratia
Shs	L=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	sx	paratia
Shs	R=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	dx	paratia
q=pressioni		dovute		al			sovraccarico
U	L=pressione		acqua	a	sx		paratia
U	R=pressione		acqua	a	dx		paratia
M=momento		flettente		(per			metro)
V=taglio			(per				metro)
dx=spostamento							orizzontale
McapL=Momento			ultimo		lato		sx
McapR=Momento			ultimo		lato		dx
VcapL=Taglio		ultimo		resistente		lato	sx
VcapR=Taglio		ultimo		resistente		lato	sx

REAZIONI VINCOLI (TIRANTI, PUNTONI, SOLETTE, SBADACCHI)

Vincolo 0

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	150
3	152.047
4	152.076
5	152.078
6	151.745
7	151.747
8	0
9	0

Vincolo 1

Stage No	R
----------	---

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	150
5	150.043
6	150.01
7	150.034
8	0
9	0

Vincolo 2

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	150
7	150
8	147.886
9	147.886

Vincolo 3

Stage No	R
	(kN)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	150
8	149.906
9	149.906

Verifica tensioni

Vincolo 0

Tabella: vincoli 0, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	0.298	0.15	0.298
3	0.302	0.153	0.302
4	0.303	0.153	0.303
5	0.303	0.153	0.303
6	0.302	0.152	0.302
7	0.302	0.152	0.302
8	N/A	N/A	N/A
9	N/A	N/A	N/A

Vincolo 1

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Tabella: vincoli 1, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	0.298	0.15	0.298
5	0.298	0.151	0.298
6	0.298	0.15	0.298
7	0.298	0.151	0.298
8	N/A	N/A	N/A
9	N/A	N/A	N/A

Vincolo 2

Tabella: vincoli 2, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	0.298	0.15	0.298
7	0.298	0.15	0.298
8	0.294	0.148	0.294
9	0.294	0.148	0.294

Vincolo 3

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Tabella: vincoli 3, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	N/A	N/A	N/A
7	0.298	0.15	0.298
8	0.298	0.15	0.298
9	0.298	0.15	0.298

Progetto: Imbocco Umbria
Risultati per l'Approccio di Progetto 1: A1+M1+R1

DATI TERRENO

Nome	g tot	g dry	Fr ict	C' (k Pa)	S u (k Pa)	F Rp (d eg)	FR cv (d eg)	Eloa d (kPa)	Eur (kPa)	k Ap NL	k Pp NL	kA cv NL	kP cv NL	V ary	Sp ring Model	Co lor
Detrito	18	18	30	0	N/A	N/A	N/A	3000	4800	0.33	3	N/A	N/A	Tr ue	Lin ear	
MAR NA-ARENA CEA	21	21	35	200	N/A	N/A	N/A	1000	1600	0.27	3.69	N/A	N/A	Tr ue	Lin ear	

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Nam e	Poi sson	Min Ka	Min sh	ko.N C	nOCR	aH.E XP	aV.EX P	qSki n	qNa ils	kS.nai ls	PL
	v	(clay s)	(clays)	-	-	(0 to 1)	(0 to 1)	(kPa)	(kPa)	(kN/ m3)	(MPa)
Detr ito	0.3 5	-	-	0.5	0.5	-	-	150	33. 1	3143. 04	-
MAR NA- ARENA CEA	0.4 5	-	-	0.42 6	0.5	-	-	180	466 .9	3143 0.45	-

gtot=peso specifico /totale terreno
 gdry=peso secco del terreno
 Frict=angolo di attrito di calcolo
 C'=coesione efficace
 Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate
 Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)
 Evc=modulo a compressioen vergine molla equivalente terreno
 Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno
 Kap= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco
 Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco
 Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)
 LIN= Lineare-Elastico-Perfettamente plastico
 EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo
 SIMC= Modo semplificato per argille

STRATIGRAFIA TERRENI

Top Elev= quota superiore strato
 Soil type=nome del terreno
 OCR=rapporto di sovraconsolidazione
 K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
-----------	-----------	-----	----

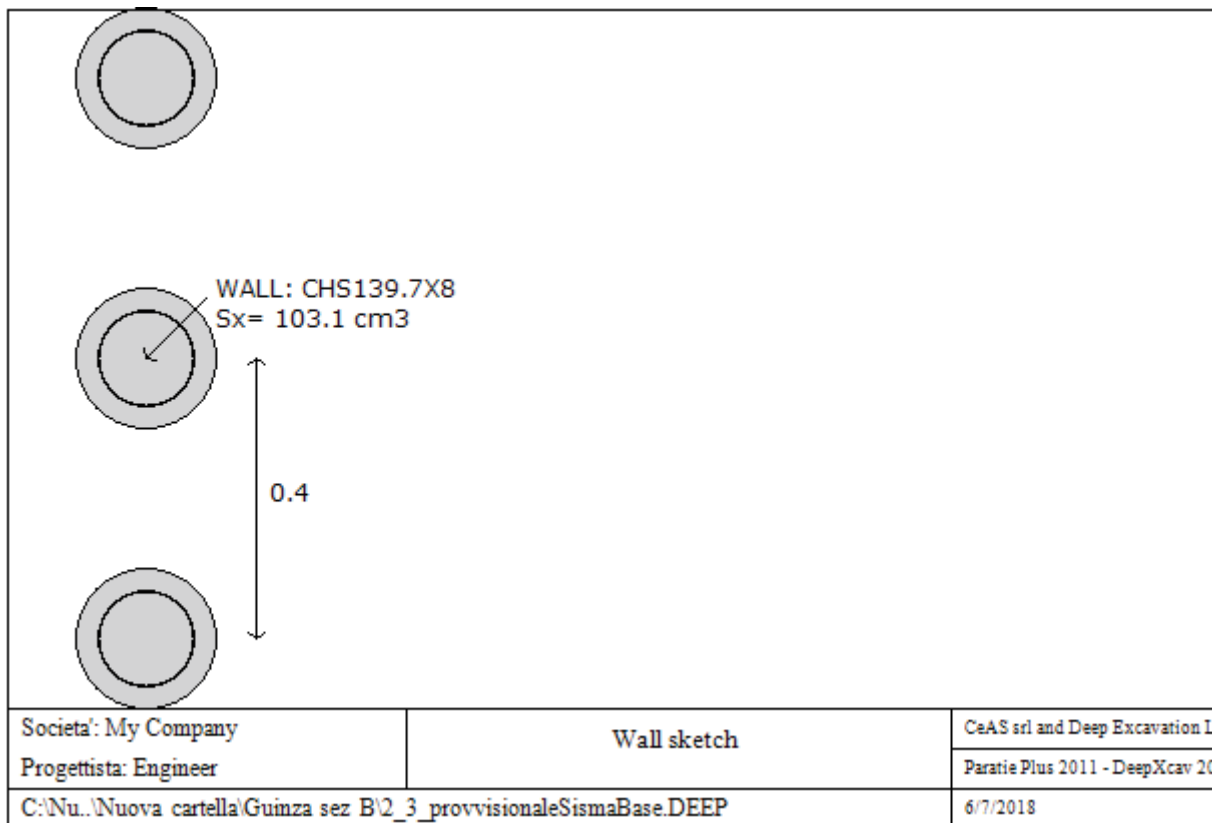
PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

0	Detrito	1	0.5
-3	MARNA- ARENACEA	1	0.43

DATI PARATIE

Sezioni paratia0: Wall 1



Sezioni paratia0: Wall 1

Tipo paratia: Pali tangenti

Quota sommita' paratia: 0 m Quota piede paratia: -13 m

Dimensione fuori piano paratia: 0.4 Spessore paratia = 0.2

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 Swater= 0.4

fy profilati in acciaio = 355.2 Eacciaio = 206000.2

Attrito paratia: % attrito terreno = 50%

Le capacita' paratie in acciaio sono calcolate con NTC 2018

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Le capacita' paratie in calcestruzzo sono calcolate con NTC 2018

Nota: con la capacita' ultima si dovrebbe adottare un fattore di sicurezza strutturale.

Proprieta' paratie di pali tangenti

Tabella: proprieta' pali collegati

Name	Section	W	A	D	t_w or t_p	b_f	t_f	k_x	I_x	$W_{el,x}$	r_x	I_y	$W_{el,y}$	r_y	r_T	C_w	f_y
		(kN/m)	(cm ²)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm ⁴)	(cm ³)	(cm)	(cm ⁴)	(cm ³)	(cm)	(cm)	(cm ⁶)	(MPa)
CHS33 .7x3	CHS13 9.7X8	0.2	33.1	1.4	0.8	13.97	0.8	0.8	0.72	10.31	4.66	0.72	10.31	4.66	4.66	1	35.52

DATI GENERALI PARATIA

Hor wall spacing=interasse tra pannelli

passive width below exc=larghezza di riferimento per calcolo zona passiva per analisi classica

concrete $f_c=f_{ck}=res$ cilindrica caratteristica cls

Rebar $f_y=f_{yk}=res$ caratteristica acciaio armature

Econc=modulo elastico cls

Concrete tension $f_{ct}=f_{ctk}=resistenza$ caratteristica a trazione cls

Steel members $f_y=f_{yk}=res$ caratteristica acciaio

Esteel=modulo elastico acciaio

DATI TABELLATI (si omette la spiegazione dei parametri già descritti in precedenza)

1) Diaphragm wall=sezione rettangolare in CA

N/A= il valore non è disponibile in quanto non correlato al tipo di sezione in uso

$F_y=f_{yk}$

$F'_c=f_{ck}$

D=altezza paratia

B=base paratia

t_f =spessore

2)Steel sheet pile=palancolata

DES=tipo di palancolata

Shape=forma

W=peso per unità di lunghezza

A=area

h=altezza

t =spessore lamiera orizzontale

b=base singolo elemento a Z o U

s=spessore lati obliqui

I_{xx} =inerzia asse principale palancolata (per unità di lunghezza)

S_{xx} =modulo di resistenza asse principale palancolata (per unità di lunghezza)

3)Secant pile wall (pali allineati e sovrapposti), Tangent pile wall=pali allineati (Berlinesi, micropali), soldier pile (pali in acciaio con collegamento in cls), soldier pile and timber lagging (pali in acciaio con collegamento con elementi in legno)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

W=peso per unità di lunghezza
 A=area
 D=diametro
 tw o tp=spessore dell'anima (sezione a l) o del tubo (sezione circolare)
 bf=larghezza della sezione
 tf=spessore dell'ala
 k=altezza flangia + altezza raccordo
 lxx=inerzia rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)
 Sxx=modulo di resistenza rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)
 rx=raggio giratore d'inerzia lungo x
 lyy=inerzia rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)
 Syy=modulo di resistenza rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)
 ry=raggio giratore d'inerzia lungo y
 Cw=costante di ingobbamento
 fy=fyk

DATI SEZIONI TIRANTI

Na me	Fy (MPa)	Fc' (MPa)	Dfix (cm)	Num ber Strands	Din side (cm)	Afr ee (cm ²)	Efre e (MPa)	Pa STR (kN)	Pu STR (kN)	Pre sGr (kPa)	FS geo	User Gcap	P a GEO (kN)	P u GEO (kN)	WireM odel Si'/No
4- Strand s	186 2.1	24 .8	15. 001	4	0	6. 16	200 100	99 6.8	99 6.8	N/A	1.4	False	N /A	N /A	Si'

DATI VINCOLI, TIRANTI, PUNTONI, ECC

Vincolo 0: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -3 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User strain add.	Is base slab
----------	--------	-----------	----------------	------------------------	--------------

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-
2	Si'	150	-	-	-
3	Si'	-	-	-	-
4	Si'	-	-	-	-
5	Si'	-	-	-	-
6	Si'	-	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	No	-	-	-	-
9	No	-	-	-	-

Vincolo 1: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -6 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	Si'	150	-	-	-
5	Si'	-	-	-	-
6	Si'	-	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	No	-	-	-	-
9	No	-	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Vincolo 2: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -1 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	Si'	150	-	-	-
7	Si'	150	-	-	-
8	Si'	150	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-

Vincolo 3: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -8 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

5	No	-	-	-	-
6	No	-	-	-	-
7	Si'	150	-	-	-
8	Si'	150	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-

Support type= tipo di vincolo

Tieback=tirante
 Strut=puntone
 Raker=Sbadacchio

LEGENDA PER TIRANTI
 Dati generali
 Z=quota vincolo
 S=interasse in direzione orizzontale
 Lfree=lunghezza tratto elastico
 Lfix=lunghezza tratto rigido
 Rfix=% sfruttamento tratto rigido
 Stage No=numero step di scavo
 Active=stato tirante (YES=attivo)
 Post stress= precarico tirante (carico moltiplicato per interasse)
 Walls= indica il nome della paratia alla quale il vincolo è applicato
 Nel caso di solette indica il punto di partenza e cioè la paratia di sinistra

APPROCCI DI PROGETTO E FATTORI DI COMBINAZIONE

Moltiplicatori e fattori di riduzione utilizzati per ogni Approccio di Progetto

Sta ge	Desig n Code	De sign Case	F(tan	F (c')	F (Su)	F (Q)	F (E d)	F(p loa d)	F(te mp loa d)	F(p erm sup)	F(te mp sup)	F Earth (Ds tab)	F Earth (st ab)	F GWT (Ds tab)	F GWT (st ab)	F HYD (Ds tab)	F HYD (st ab)	F UPL (Ds tab)	F UPL (st ab)
0	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

4	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	DM18 _JTA	1: A1+M1 +R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1
9	DM18 _JTA	1: A1+M1 +R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1

Legenda

Stage: Fase di scavo
 Design Code: Normativa in accordo alla quale vengono eseguite le verifiche
 Ftan fr: moltiplicatore della tangente dell'angolo di attrito
 F C': moltiplicatore della coesione efficace
 F Su': moltiplicatore coesione non drenata
 F EQ: moltiplicatore azione sismica
 F perm load: moltiplicatore carichi permanenti
 F temp load: moltiplicatore carichi accidentali/variabili
 F perm supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come permanenti
 F temp supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come temporanei
 F earth Dstab: moltiplicatore della spinta attiva, caso sfavorevole
 F earth stab: moltiplicatore della spinta attiva, caso favorevole
 F GWT Dstab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso sfavorevole
 F GWT stab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso favorevole
 F HYD Dstab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso sfavorevole
 F HYD stab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso favorevole
 F UPL Dstab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso sfavorevole
 F UPL stab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso favorevole

CARICHI DI SUPERFICIE

Di seguito si riportano i carichi di superficie. Il carico di superficie rappresenta un carico di pressione parziale o lungo quanto le superfici di monte/valle uniforme o trapezoidale.

Sovraccarico 0: $X1 = -25$, $X2 = -7$

Sovraccarico permanente

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Stage No	Active	X1	Z1	qX1	qZ1	X2	Z2	qX2	qZ2
	Si'/No	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)
0	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
1	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
2	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
3	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
4	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
5	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
6	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
7	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
8	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
9	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0

LEGENDA

Stage	No=fase		di	scavo
Active=stato				(Yes=attivo)

X1=coordinata	X	carico	estremo	carico
Z1=coordinata	Z	carico	estremo	carico
qX1=valore	in	carico	orizzontale	estremo
qZ1=valore	in	carico	verticale	estremo

X2=coordinata	X	carico	estremo	carico
Z2=coordinata	Z	carico	estremo	carico
qX2=valore	in	carico	orizzontale	estremo
qZ2=valore	in	carico	verticale	estremo

TABELLA RISULTATI PARATIA

Wall 1 Stage: 9

I	Wal	E	Sht	Sht	Shs	Shs	q	U	U	M	V	dx	Mca	Mca	Vcap	Vcap
	L	L	L	R	L	R		L	R				p L	p R	L	R

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

No de	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(k Pa)	(k Pa)	(k Pa)	(kN -m/m)	(kN/ m)	(c m)	(kN- m/m)	(kN- m/m)	(kN/ m)	(kN/ m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2. 83	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
2	- 0.65	50. 23	0	50. 23	0	0	0	0	3.4 5	10. 6	2. 6	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
4	- 1	44. 478	0	44. 478	0	0	0	0	14. 85	42. 29	2. 48	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
6	- 1.65	8.7 06	0	8.7 06	0	0	0	0	0.7 6	- 18.37	2. 34	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
8	- 2.3	12. 209	0	12. 209	0	0	0	0	- 7.36	- 10.28	2. 21	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
10	- 2.95	15. 768	0	15. 768	0	0	0	0	- 8.76	0.7 9	2. 03	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
12	- 3.32	0	0	0	0	0	0	0	- 7.03	4.6 3	1. 88	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
14	- 3.98	0	0	0	0	0	0	0	- 4.02	4.6 3	1. 59	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
16	- 4.62	0	0	0	0	0	0	0	- 1.01	4.6 3	1. 26	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
18	- 5.28	0	0	0	0	0	0	0	2	4.6 3	0. 93	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
20	- 5.92	0	0	0	0	0	0	0	5.0 1	4.6 3	0. 61	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
22	- 6.32	0	0	0	0	0	0	0	6.8 7	4.6 3	0. 43	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
24	- 6.98	0	0	0	0	0	0	0	9.8 8	4.6 3	0. 2	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
26	- 7.62	0	0	0	0	0	0	0	12. 89	4.6 3	0. 05	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
28	- 8	68. 677	0	68. 677	0	0	0	0	15. 36	19. 35	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
30	- 8.65	32. 867	0	32. 867	0	0	0	0	- 2.93	- 13.92	0. 02	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
32	- 9.3	46. 392	73. 008	46. 392	73. 008	0	0	0	0.9 2	11. 87	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
34	- 9.95	70. 293	68. 701	70. 293	68. 701	0	0	0	0.5	- 1.92	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
36	- 10.6	77. 088	76. 181	77. 088	76. 181	0	0	0	- 0.03	- 0.37	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
38	- 11.2 5	83. 063	83. 145	83. 063	83. 145	0	0	0	0	0.0 7	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
40	- 11.9	89. 236	89. 263	89. 236	89. 263	0	0	0	0.0 1	0	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

42	- 12.5 5	95. 173	95. 172	95. 173	95. 172	0	0	0	0	- 0.01	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
44	- 13	99. 205	99. 166	99. 205	99. 166	0	0	0	0	0	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89

LEGENDA

Wall							node=numero							nodo		
EL=quota																
Sht	L=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	sx									paratia	
Sht	R=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	dx									paratia	
Shs	L=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	sx									paratia	
Shs	R=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	dx									paratia	
q=pressioni				dovute				al							sovraccarico	
U	L=pressione			acqua	a	sx									paratia	
U	R=pressione			acqua	a	dx									paratia	
M=momento				flettente				(per							metro)	
V=taglio							(per							metro)		
dx=spostamento													orizzontale			
McapL=Momento				ultimo				lato							sx	
McapR=Momento				ultimo				lato							dx	
VcapL=Taglio				ultimo				resistente				lato				sx
VcapR=Taglio				ultimo				resistente				lato				dx

REAZIONI VINCOLI (TIRANTI, PUNTONI, SOLETTE, SBADACCHI)

Vincolo 0

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	150
3	152.047
4	152.076
5	152.078
6	151.745

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO

7	151.747
8	0
9	0

Vincolo 1

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	150
5	150.043
6	150.01
7	150.034
8	0
9	0

Vincolo 2

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	150
7	150

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

8	192.251
9	192.251

Vincolo 3

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	150
8	194.878
9	194.878

Verifica tensioni

Vincolo 0

Tabella: vincoli 0, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	0.298	0.15	0.298
3	0.302	0.153	0.302
4	0.303	0.153	0.303
5	0.303	0.153	0.303

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

6	0.302	0.152	0.302
7	0.302	0.152	0.302
8	N/A	N/A	N/A
9	N/A	N/A	N/A

Vincolo 1

Tabella: vincoli 1, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	0.298	0.15	0.298
5	0.298	0.151	0.298
6	0.298	0.15	0.298
7	0.298	0.151	0.298
8	N/A	N/A	N/A
9	N/A	N/A	N/A

Vincolo 2

Tabella: vincoli 2, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

6	0.298	0.15	0.298
7	0.298	0.15	0.298
8	0.421	0.193	0.421
9	0.421	0.193	0.421

Vincolo 3

Tabella: vincoli 3, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	N/A	N/A	N/A
7	0.298	0.15	0.298
8	0.426	0.196	0.426
9	0.426	0.196	0.426

Progetto: Imbocco Umbria
Risultati per l'Approccio di Progetto 2: A2+M2+R1

DATI TERRENO

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

Nome	g tot	g dry	Frict	C'	Su	F Rp	FR cv	Eloa d	Eur	k Ap	k Pp	kA cv	kP cv	V ary	Sp ring	Co lor
	(kN/m3)	(kN/m3)	(deg)	(kPa)	(kPa)	(deg)	(deg)	(kPa)	(kPa)	N L	N L	NL	N L		M odel	
Detrito	18	18	30	0	N/A	N/A	N/A	3000	4800	0.33	3	N/A	N/A	Tr ue	Lin ear	
MARNA-ARENA-CEA	21	21	35	200	N/A	N/A	N/A	1000	1600	0.27	3.69	N/A	N/A	Tr ue	Lin ear	

Nome	Poisson	Min Ka	Min sh	ko.N C	nOCR	aH.E XP	aV.EX P	qSki n	qNa ils	kS.nai ls	PL
	v	(clays)	(clays)	-	-	(0 to 1)	(0 to 1)	(kPa)	(kPa)	(kN/m3)	(MPa)
Detrito	0.35	-	-	0.5	0.5	-	-	150	33.1	3143.04	-
MARNA-ARENA-CEA	0.45	-	-	0.426	0.5	-	-	180	466.9	3143.045	-

g tot=peso specifico /totale terreno
g dry=peso secco del terreno
Frict=angolo di attrito di calcolo
C'=coesione efficace
Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate
Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)
Evc=modulo a compressioen vergine molla equivalente terreno
Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno
Kap= coefficiente di spinta attiva di picco
Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco
Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco
Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco
Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)
LIN= Lineare-Elastico-Perfettamente plastico
EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo
SIMC= Modo semplificato per argille

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

STRATIGRAFIA TERRENI

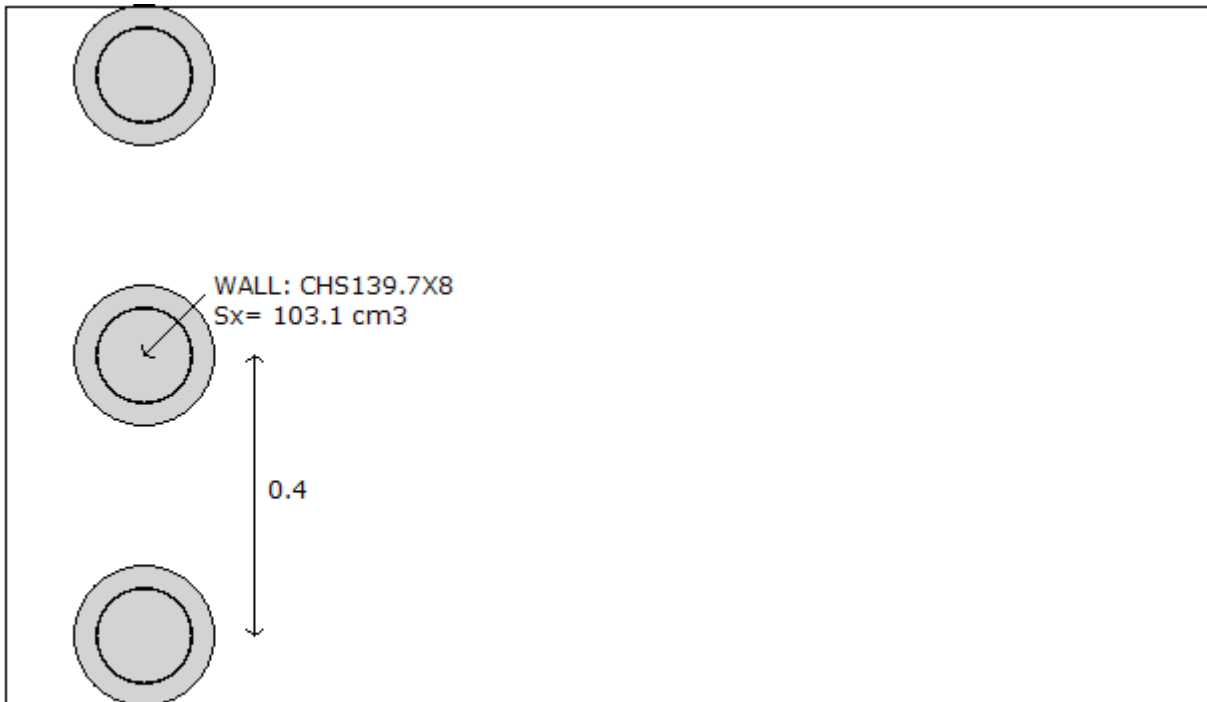
Top Elev= quota superiore strato
 Soil type=nome del terreno
 OCR=rapporto di sovraconsolidazione
 K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
0	Detrito	1	0.5
-3	MARNA- ARENACEA	1	0.43

DATI PARATIE

Sezioni paratia0: Wall 1



Societa': My Company	Wall sketch	CeAS srl and Deep Excavation I
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 20
C:\Nu..\Nuova cartella\Guinza sez B\2_3_provvisorialeSismaBase.DEEP		6/7/2018

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Sezioni paratia0: Wall 1

Tipo paratia: Pali tangenti

Quota sommita' paratia: 0 m Quota piede paratia: -13 m

Dimensione fuori piano paratia: 0.4 Spessore paratia = 0.2

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 Swater= 0.4

fy profilati in acciaio = 355.2 Eacciaio = 206000.2

Attrito paratia: % attrito terreno = 50%

Le capacita' paratie in acciaio sono calcolate con NTC 2018

Le capacita' paratie in calcestruzzo sono calcolate con NTC 2018

Nota: con la capacita' ultima si dovrebbe adottare un fattore di sicurezza strutturale.

Proprieta' paratie di pali tangenti

Tabella: proprieta' pali collegati

Name	Section	W	A	D	$\frac{t}{w \text{ or } tP}$	bf	tf	k	$\frac{I_x}{x}$	$\frac{W_{el.x}}{X}$	$\frac{r_y}{y}$	$\frac{W_{el.y}}{Y}$	$\frac{r_T}{T}$	$\frac{C_w}{w}$	fy	
		(kN/m)	(cm ²)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm ⁴)	(cm ³)	(cm)	(cm ³)	(cm)	(cm)	(cm ⁶)	(MPa)
CHS33 .7x3	CHS13 9.7X8	0.2	33.1	14	0.8	13.97	0.8	0.8	720	103.1	4.66	720	103.1	4.66	4.1	355.2

DATI	GENERALI	PARATIA
Hor	wall	spacing=interasse
passive width below exc=larghezza di riferimento per calcolo zona passiva per analisi classica	tra	pannelli
concrete	f'c=fck=res	cilindrica
Rebar	fy=fyk=res	caratteristica
Econc=modulo		acciaio
Concrete	tension	armature
Steel	members	elastico
Esteel=modulo	fct=fctk=resistenza	caratteristica
DATI TABELLATI (si omette la spiegazione dei parametri già descritti in precedenza)	fy=fyk=res	a
1) Diaphragm	wall=sezione	trazione
N/A= il valore non è disponibile in quanto non correlato al tipo di sezione in uso	rettangolare	acciaio
Fy=fyk		CA
F'c=fck		
D=altezza		paratia
B=base		paratia
tf=spessore		
2)Steel	sheet	pile=palancolata
DES=tipo	di	palancolata
Shape=forma		

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

W=peso per unità di lunghezza
 A=area
 h=altezza
 t=spessore lamiera orizzontale
 b=base singolo elemento a Z o U
 s=spessore lati obliqui
 Ixx=inerzia asse principale palancolata (per unità di lunghezza)
 Sxx=modulo di resistenza asse principale palancolata (per unità di lunghezza)
 3)Secant pile wall (pali allineati e sovrapposti), Tangent pile wall=pali allineati (Berlinesi, micropali), soldier pile (pali in acciaio con collegamento in cls), soldier pile and timber lagging (pali in acciaio con collegamento con elementi in legno)
 W=peso per unità di lunghezza
 A=area
 D=diametro
 tw o tp=spessore dell'anima (sezione a l) o del tubo (sezione circolare)
 bf=larghezza della sezione
 tf=spessore dell'ala
 k=altezza flangia + altezza raccordo
 Ixx=inerzia rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)
 Sxx=modulo di resistenza rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)
 rx=raggio giratore d'inerzia lungo x
 Iyy=inerzia rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)
 Syy=modulo di resistenza rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)
 ry=raggio giratore d'inerzia lungo y
 Cw=costante di ingobbamento
 fy=fyk

DATI SEZIONI TIRANTI

Na me	Fy	Fc'	Dfix	Num ber	Din side	Afr ee	Efre e	Pa STR	Pu STR	Pre sGr	FS geo	User Gcap	P a GEO	P u GEO	WireM odel
	(MP a)	(M Pa)	(cm)	Stran ds	(cm)	(c m2)	(MP a)	(k N)	(k N)	(kP a)			(k N)	(k N)	Si'/No
4- Strand s	186 2.1	24 .8	15. 001	4	0	6. 16	200 100	99 6.8	99 6.8	N/A	1.4	False	N /A	N /A	Si'

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

DATI VINCOLI, TIRANTI, PUNTONI, ECC

Vincolo 0: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -3 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User strain add.	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-
2	Si'	150	-	-	-
3	Si'	-	-	-	-
4	Si'	-	-	-	-
5	Si'	-	-	-	-
6	Si'	-	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	No	-	-	-	-
9	No	-	-	-	-

Vincolo 1: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -6 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User strain add.	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

4	Si'	150	-	-	-
5	Si'	-	-	-	-
6	Si'	-	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	No	-	-	-	-
9	No	-	-	-	-

Vincolo 2: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -1 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	Si'	150	-	-	-
7	Si'	150	-	-	-
8	Si'	150	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-

Vincolo 3: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -8 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User strain add.	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	No	-	-	-	-
7	Si'	150	-	-	-
8	Si'	150	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-

Support type= Support di vincolo
 Tieback=tirante
 Strut=puntone
 Raker=Sbadacchio
 LEGENDA PER TIRANTI
 Dati generali
 Z=quota vincolo
 S=interasse in direzione orizzontale
 Lfree=lunghezza tratto elastico
 Lfix=lunghezza tratto rigido
 Rfix=% sfruttamento tratto rigido
 Stage No=numero step di scavo
 Active=stato tirante (YES=attivo)
 Post stress= precarico tirante (carico moltiplicato per interasse)
 Walls= indica il nome della paratia alla quale il vincolo è applicato
 Nel caso di solette indica il punto di partenza e cioè la paratia di sinistra

APPROCCI DI PROGETTO E FATTORI DI COMBINAZIONE

Moltiplicatori e fattori di riduzione utilizzati per ogni Approccio di Progetto

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Stage	Design Code	Design Case	F _{tan}	F _{C'}	F _{Su'}	F _{EQ}	F _{perm load}	F _{temp load}	F _{perm supp}	F _{temp supp}	F _{earth Dstab}	F _{earth stab}	F _{GWT Dstab}	F _{GWT stab}	F _{HYD Dstab}	F _{HYD stab}	F _{UPL Dstab}	F _{UPL stab}
	Name		fr)	(C)	(Su)	(EQ)	(d)	(d)	(sup)	(sup)	(Ds tab)	(st ab)	(Ds tab)	(st ab)	(Ds tab)	(st ab)	(Ds tab)	(st ab)
0	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	DM1 8_ITA	2: A2+M2 +R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.3	1.0	1	1
9	DM1 8_ITA	2: A2+M2 +R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.3	1.0	1	1

Legenda

Stage: Fase di scavo
 Design Code: Normativa in accordo alla quale vengono eseguite le verifiche
 F_{tan} fr: moltiplicatore della tangente dell'angolo di attrito
 F_{C'} C': moltiplicatore della coesione efficace
 F_{Su'} Su': moltiplicatore coesione non drenata
 F_{EQ} EQ: moltiplicatore azione sismica
 F_{perm load} perm load: moltiplicatore carichi permanenti
 F_{temp load} temp load: moltiplicatore carichi accidentali/variabili
 F_{perm supp} perm supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come permanenti
 F_{temp supp} temp supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come temporanei
 F_{earth Dstab} earth Dstab: moltiplicatore della spinta attiva, caso sfavorevole
 F_{earth stab} earth stab: moltiplicatore della spinta attiva, caso favorevole
 F_{GWT Dstab} GWT Dstab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso sfavorevole
 F_{GWT stab} GWT stab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso favorevole
 F_{HYD Dstab} HYD Dstab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso sfavorevole
 F_{HYD stab} HYD stab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso favorevole
 F_{UPL Dstab} UPL Dstab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso sfavorevole
 F_{UPL stab} UPL stab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso favorevole

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

CARICHI DI SUPERFICIE

Di seguito si riportano i carichi di superficie. Il carico di superficie rappresenta un carico di pressione parziale o lungo quanto le superfici di monte/valle uniforme o trapezoidale.

Sovraccarico 0: $X1 = -25, X2 = -7$

Sovraccarico permanente

Stage No	Active	X1	Z1	qX1	qZ1	X2	Z2	qX2	qZ2
	Si'/No	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)
0	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
1	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
2	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
3	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
4	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
5	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
6	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
7	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
8	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
9	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0

LEGENDA

Stage No=fase di scavo
 Active=stato carico (Yes=attivo)

 X1=coordinata X primo estremo carico
 Z1=coordinata Z primo estremo carico
 qX1=valore carico in direz orizzontale primo estremo
 qZ1=valore carico in direz verticale primo estremo

 X2=coordinata X secondo estremo carico
 Z2=coordinata Z secondo estremo carico
 qX2=valore carico in direz orizzontale secondo estremo
 qZ2=valore carico in direz verticale secondo estremo

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

TABELLA RISULTATI PARATIA

Wall 1 Stage: 9

Wall No	E L (m)	Sht L (kPa)	Sht R (kPa)	Shs L (kPa)	Shs R (kPa)	q (kPa)	U L (kPa)	U R (kPa)	M (kN-m/m)	V (kN/m)	dx (cm)	Mca p L (kN-m/m)	Mca p R (kN-m/m)	Vcap L (kN/m)	Vcap R (kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.41	117.49	117.49	1028.89	1028.89
2	-0.65	37.309	0	37.309	0	0	0	0	1.97	6.06	2.44	117.49	117.49	1028.89	1028.89
4	-1.41	48.456	0	48.456	0	0	0	0	8.55	26.98	2.41	117.49	117.49	1028.89	1028.89
6	-1.658	10.8	0	10.8	0	0	0	0	-3.85	-16.7	2.46	117.49	117.49	1028.89	1028.89
8	-2.3	15.146	0	15.146	0	0	0	0	-11.05	-8.98	2.48	117.49	117.49	1028.89	1028.89
10	-2.95	19.561	0	19.561	0	0	0	0	-11.85	1.58	2.38	117.49	117.49	1028.89	1028.89
12	-3.32	0	0	0	0	0	0	0	-9.88	5.25	2.26	117.49	117.49	1028.89	1028.89
14	-3.98	0	0	0	0	0	0	0	-6.47	5.25	1.97	117.49	117.49	1028.89	1028.89
16	-4.62	0	0	0	0	0	0	0	-3.06	5.25	1.6	117.49	117.49	1028.89	1028.89
18	-5.28	0	0	0	0	0	0	0	0.36	5.25	1.2	117.49	117.49	1028.89	1028.89
20	-5.92	0	0	0	0	0	0	0	3.77	5.25	0.8	117.49	117.49	1028.89	1028.89
22	-6.32	0	0	0	0	0	0	0	5.87	5.25	0.58	117.49	117.49	1028.89	1028.89
24	-6.98	0	0	0	0	0	0	0	9.28	5.25	0.27	117.49	117.49	1028.89	1028.89
26	-7.62	0	0	0	0	0	0	0	12.7	5.25	0.07	117.49	117.49	1028.89	1028.89
28	-8.987	53.987	0	53.987	0	0	0	0	15.06	13.05	0.02	117.49	117.49	1028.89	1028.89
30	-8.65	38.889	0	38.889	0	0	0	0	-1.75	-14.43	0.01	117.49	117.49	1028.89	1028.89

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

32	- 9.3	47. 611	71. 484	47. 611	71. 484	0	0	0	0.4 6	8.6	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
34	- 9.95	70. 061	69. 081	70. 061	69. 081	0	0	0	0.3 6	- 1.17	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
36	- 10.6	77. 055	76. 218	77. 055	76. 218	0	0	0	- 0.01	- 0.28	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
38	- 11.2 5	83. 072	83. 13	83. 072	83. 13	0	0	0	0	0.0 4	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
40	- 11.9	89. 237	89. 262	89. 237	89. 262	0	0	0	0.0 1	0	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
42	- 12.5 5	95. 172	95. 173	95. 172	95. 173	0	0	0	0	- 0.01	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
44	- 13	99. 205	99. 166	99. 205	99. 166	0	0	0	0	0	0. 01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89

LEGENDA

Wall				node=numero												nodo
EL=quota																
Sht	L=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	sx										paratia
Sht	R=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	dx										paratia
Shs	L=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	sx										paratia
Shs	R=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	dx										paratia
q=pressioni			dovute													sovraccarico
U	L=pressione		acqua	a		sx										paratia
U	R=pressione		acqua	a		dx										paratia
M=momento			flettente													(per metro)
V=taglio																(per metro)
dx=spostamento																orizzontale
McapL=Momento				ultimo												lato sx
McapR=Momento				ultimo												lato dx
VcapL=Taglio			ultimo		resistente											lato sx
VcapR=Taglio			ultimo		resistente											lato dx

REAZIONI VINCOLI (TIRANTI, PUNTONI, SOLETTE, SBADACCHI)

Vincolo 0

Stage No	R
	(kN)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

0	0
1	0
2	150
3	152.047
4	152.076
5	152.078
6	151.745
7	151.747
8	0
9	0

Vincolo 1

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	150
5	150.043
6	150.01
7	150.034
8	0
9	0

Vincolo 2

Stage No	R
	(kN)
0	0

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	150
7	150
8	141.413
9	141.413

Vincolo 3

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	150
8	150.245
9	150.245

Verifica tensioni

Vincolo 0

Tabella: vincoli 0, Sommario rapporti di verifica

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	0.298	0.15	0.298
3	0.302	0.153	0.302
4	0.303	0.153	0.303
5	0.303	0.153	0.303
6	0.302	0.152	0.302
7	0.302	0.152	0.302
8	N/A	N/A	N/A
9	N/A	N/A	N/A

Vincolo 1

Tabella: vincoli 1, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	0.298	0.15	0.298
5	0.298	0.151	0.298
6	0.298	0.15	0.298
7	0.298	0.151	0.298
8	N/A	N/A	N/A
9	N/A	N/A	N/A

Vincolo 2

Tabella: vincoli 2, Sommario rapporti di verifica

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	0.298	0.15	0.298
7	0.298	0.15	0.298
8	0.321	0.142	0.321
9	0.321	0.142	0.321

Vincolo 3

Tabella: vincoli 3, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	N/A	N/A	N/A
7	0.298	0.15	0.298
8	0.341	0.151	0.341
9	0.341	0.151	0.341

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Progetto: Imbocco Umbria
Risultati per l'Approccio di Progetto 3: EQK - GEO

DATI TERRENO

Nome	g tot	g dry	Frict	C'	Su	F Rp	FR cv	Eloa d	Eur	k Ap	k Pp	kA cv	kP cv	V ary	Sp ring	Co lor
	(kN/m3)	(kN/m3)	(deg)	(kPa)	(kPa)	(deg)	(deg)	(kPa)	(kPa)	N/L	N/L	NL	N/L		M odel	
Detr ito	18	18	30	0	N/A	N/A	N/A	3000	4800	0.33	3	N/A	N/A	Tr ue	Lin ear	
MAR NA-ARENA CEA	21	21	35	200	N/A	N/A	N/A	1000	1600	0.27	3.69	N/A	N/A	Tr ue	Lin ear	

Nome	Poi sson	Min Ka	Min sh	ko.N C	nOCR	aH.E XP	aV.EX P	qSki n	qNa ils	kS.nai ls	PL
	v	(clays)	(clays)	-	-	(0 to 1)	(0 to 1)	(kPa)	(kPa)	(kN/m3)	(MPa)
Detr ito	0.35	-	-	0.5	0.5	-	-	150	331	3143.04	-
MAR NA-ARENA CEA	0.45	-	-	0.426	0.5	-	-	180	466.9	3143.045	-

g tot=peso specifico /totale terreno
 g dry=peso secco del terreno
 Frict=angolo di attrito del terreno
 C'=coesione efficace
 Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate
 Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)
 Evc=modulo a compressioen vergine molla equivalente terreno
 Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno
 Kap= coefficiente di spinta attiva di terreno piccolo

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco
 Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco
 Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)
 LIN= Lineare-Elastico-Perfettamente plastico
 EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo
 SIMC= Modo semplificato per argille

STRATIGRAFIA TERRENI

Top Elev= quota superiore strato
 Soil type=nome del terreno
 OCR=rapporto di sovraconsolidazione
 K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-20, 0)

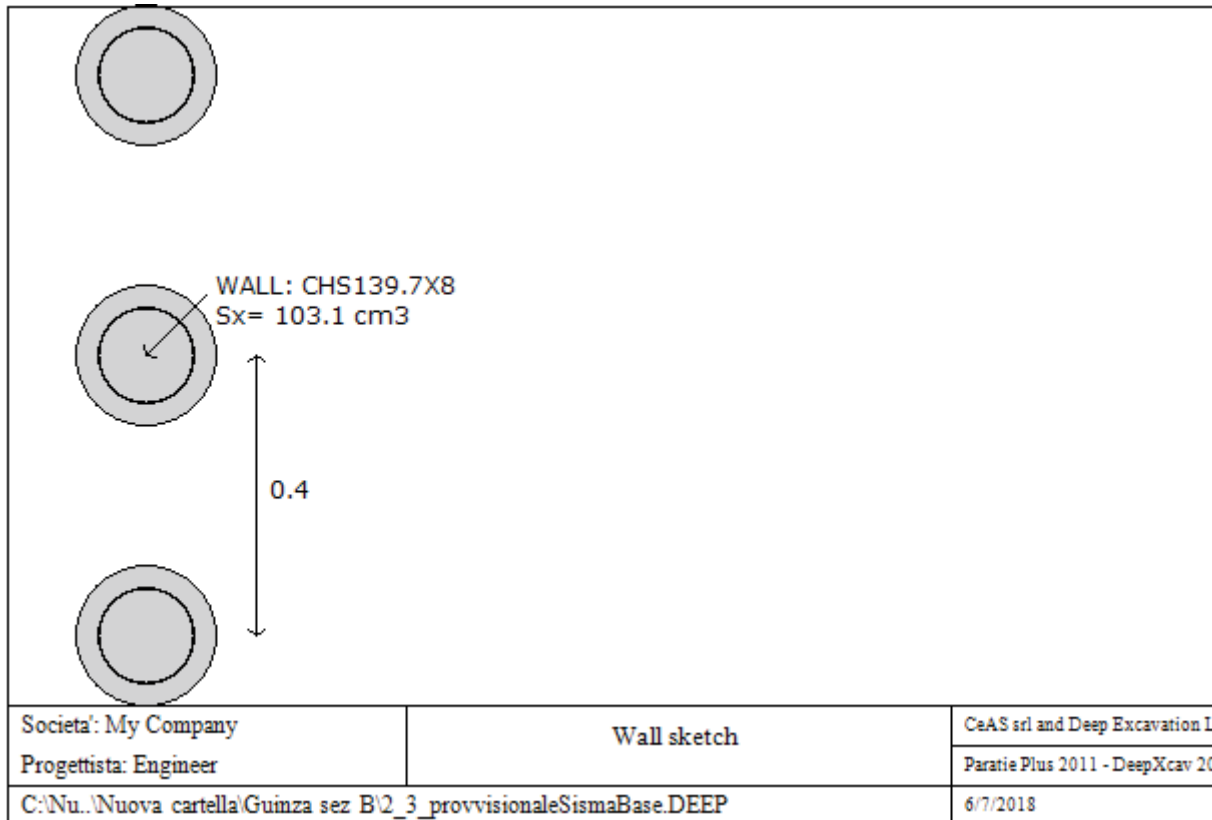
Top elev.	Soil type	OCR	Ko
0	Detrito	1	0.5
-3	MARNA-ARENACEA	1	0.43

DATI PARATIE

Sezioni paratia0: Wall 1

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO



Sezioni paratia0: Wall 1

Tipo paratia: Pali tangenti

Quota sommita' paratia: 0 m Quota piede paratia: -13 m

Dimensione fuori piano paratia: 0.4 Spessore paratia = 0.2

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 Swater= 0.4

fy profilati in acciaio = 355.2 Eacciaio = 206000.2

Attrito paratia: % attrito terreno = 50%

Le capacita' paratie in acciaio sono calcolate con NTC 2018

Le capacita' paratie in calcestruzzo sono calcolate con NTC 2018

Nota: con la capacita' ultima si dovrebbe adottare un fattore di sicurezza strutturale.

Proprieta' paratie di pali tangenti

Tabella: proprieta' pali collegati

Name	Section	W	A	D	t w or tP	bf	tf	k	lx	W el.x	X	ry	W el.y	Y	T	r	C	fy
		(kN /m)	(c m2)	(c m)	(c m)	(c m)	(c m)	(c m)	(c m4)	(c m3)	(c m)	(c m4)	(c m3)	(c m)	(c m)	(c m6)	(M Pa)	

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

CHS33 .7x3	CHS13 9.7X8	0.2	.1	33 4	1 .8	0 .97	13 .8	0 .8	0 0	72 3.1	10 66	4. 0	72 3.1	10 66	4. 66	4. 66	1	35 5.2
---------------	----------------	-----	----	---------	---------	----------	----------	---------	--------	-----------	----------	---------	-----------	----------	----------	----------	---	-----------

DATI	GENERALI	PARATIA
Hor	wall	spacing=interasse
passive width below	exc=larghezza di riferimento per calcolo	tra zona passiva per analisi classica
concrete	f'c=fck=res	cilindrica caratteristica
Rebar	fy=fyk=res	caratteristica acciaio
Econc=modulo		elastico
Concrete	tension	fct=fctk=resistenza
Steel	members	fy=fyk=res
Esteel=modulo		elastico
DATI TABELLATI (si omette la spiegazione dei parametri già descritti in precedenza)		
1) Diaphragm	wall=sezione	rettangolare in CA
N/A= il valore non è disponibile in quanto non correlato al tipo di sezione in uso		
Fy=fyk		
F'c=fck		
D=altezza		paratia
B=base		paratia
tf=spessore		
2)Steel	sheet	pile=palancolata
DES=tipo	di	palancolata
Shape=forma		
W=peso	per	unità di lunghezza
A=area		
h=altezza		
t=spessore		lamiera
b=base	singolo	elemento a Z o U
s=spessore		lati
Ixx=inerzia	asse principale	palancolata (per unità di lunghezza)
Sxx=modulo di resistenza	asse principale	palancolata (per unità di lunghezza)
3)Secant pile wall (pali allineati e sovrapposti), Tangent pile wall=pali allineati (Berlinesi, micropali), soldier pile (pali in acciaio con collegamento in cls), soldier pile and timber lagging (pali in acciaio con collegamento con elementi in legno)		
W=peso	per	unità di lunghezza
A=area		
D=diametro		
tw o tp=spessore	dell'anima (sezione a l) o del tubo (sezione circolare)	
bf=larghezza	della	sezione dell'ala
tf=spessore		
k=altezza	flangia	+ altezza raccordo
Ixx=inerzia	rispetto asse orizzontale	(per unità di lunghezza)
Sxx=modulo di resistenza	rispetto asse orizzontale	(per unità di lunghezza)
rx=raggio	giratore	d'inerzia lungo x

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

ly=inerzia rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)
 Syy=modulo di resistenza rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)
 ry=raggio giratore d'inerzia lungo y
 Cw=costante di ingobbamento
 fy=fyk

DATI SEZIONI TIRANTI

Na me	Fy	Fc'	Dfix	Num ber	Din side	Afr ee	Efre	Pa STR	Pu STR	Pre sGr	FS geo	User Gcap	P a GEO	P u GEO	WireM odel
	(MP a)	(M Pa)	(cm)	Stran ds	(cm)	(c m2)	(MP a)	(k N)	(k N)	(kP a)			(k N)	(k N)	Si'/No
4- Strand s	186 2.1	24 .8	15. 001	4	0	6. 16	200 100	99 6.8	99 6.8	N/A	1.4	False	N /A	N /A	Si'

DATI VINCOLI, TIRANTI, PUNTONI, ECC

Vincolo 0: Tipo = Tirante
 X = 0.2 m, Z = -3 m, S = 2.4 m
 Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %
 Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User strain add.	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-
2	Si'	150	-	-	-
3	Si'	-	-	-	-
4	Si'	-	-	-	-
5	Si'	-	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

6	Si'	-	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	No	-	-	-	-
9	No	-	-	-	-

Vincolo 1: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -6 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User strain add.	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	Si'	150	-	-	-
5	Si'	-	-	-	-
6	Si'	-	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	No	-	-	-	-
9	No	-	-	-	-

Vincolo 2: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -1 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User strain add.	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

0	No	-	-	-	-
1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	Si'	150	-	-	-
7	Si'	150	-	-	-
8	Si'	150	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-

Vincolo 3: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -8 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	No	-	-	-	-
7	Si'	150	-	-	-
8	Si'	150	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Support type= tipo di vincolo

Tieback=tirante
 Strut=puntone
 Raker=Sbadacchio

LEGENDA PER TIRANTI

Dati generali vincolo

Z=quota

S=interasse in direzione orizzontale

Lfree=lunghezza tratto elastico

Lfix=lunghezza tratto rigido

Rfix=% sfruttamento tratto rigido

Stage No=numero step di scavo

Active=stato tirante (YES=attivo)

Post stress= precarico tirante (carico moltiplicato per interasse)

Walls= indica il nome della paratia alla quale il vincolo è applicato

Nel caso di solette indica il punto di partenza e cioè la paratia di sinistra

APPROCCI DI PROGETTO E FATTORI DI COMBINAZIONE

Moltiplicatori e fattori di riduzione utilizzati per ogni Approccio di Progetto

Sta ge	Desig n Code	De sign Case	F(tan fr)	F (c)	F (Su)	F (EQ)	F(p erm loa d)	F(te mp loa d)	F(p erm sup)	F(te mp sup)	F Earth (Ds tab)	F Earth (st ab)	F GWT (Ds tab)	F GWT (st ab)	F HYD (Ds tab)	F HYD (st ab)	F UPL (Ds tab)	F UPL (st ab)
0	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	DM1 8_ITA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	DM1 8_ITA	EK - GEO	1. 25	1. 25	1. 4	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1.3	0. 9	1	1
9	DM1 8_ITA	EK - GEO	1. 25	1. 25	1. 4	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1.3	0. 9	1	1

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Legenda

Stage:		Fase	di	scavo
Design Code:	Normativa	in accordo	alla quale	vengono eseguite le verifiche
Ftan fr:	moltiplicatore	della	tangente dell'angolo	di attrito
F C':	moltiplicatore	della	coesione	efficace
F Su':	moltiplicatore	coesione	non	drenata
F EQ:	moltiplicatore		azione	sismica
F perm load:	moltiplicatore		carichi	permanenti
F temp load:	moltiplicatore		carichi	accidentali/variabili
F perm supp:	fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come permanenti			
F temp supp:	fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come temporanei			
F earth Dstab:	moltiplicatore	della	spinta attiva, caso	sfavorevole
F earth stab:	moltiplicatore	della	spinta attiva, caso	favorevole
F GWT Dstab (ground water):	moltiplicatore	della	spinta idrostatica, caso	sfavorevole
F GWT stab (ground water):	moltiplicatore	della	spinta idrostatica, caso	favorevole
F HYD Dstab:	moltiplicatore	della	spinta idrodinamica, caso	sfavorevole
F HYD stab:	moltiplicatore	della	spinta idrodinamica, caso	favorevole
F UPL Dstab:	moltiplicatore	per la	verifica a sifonamento, caso	sfavorevole
F UPL stab:	moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso favorevole			

CARICHI DI SUPERFICIE

Di seguito si riportano i carichi di superficie. Il carico di superficie rappresenta un carico di pressione parziale o lungo quanto le superfici di monte/valle uniforme o trapezoidale.

Sovraccarico 0: $X1 = -25$, $X2 = -7$

Sovraccarico permanente

Stage No	Active	X1	Z1	qX1	qZ1	X2	Z2	qX2	qZ2
	Si'/No	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)
0	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
1	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
2	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
3	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
4	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
5	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

6	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
7	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
8	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
9	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0

LEGENDA

Stage	No=fase				di		scavo
Active=stato				carico			(Yes=attivo)

X1=coordinata	X			primo		estremo	carico
Z1=coordinata	Z			primo		estremo	carico
qX1=valore	carico	in		direz	orizzontale	primo	estremo
qZ1=valore	carico	in		direz	verticale	primo	estremo

X2=coordinata	X			secondo		estremo	carico
Z2=coordinata	Z			secondo		estremo	carico
qX2=valore	carico	in		direz	orizzontale	secondo	estremo
qZ2=valore	carico	in		direz	verticale	secondo	estremo

TABELLA RISULTATI PARATIA

Wall 1 Stage: 9

I	Wal	E	Sht	Sht	Shs	Shs	q	U	U	M	V	dx	Mca	Mca	Vcap	Vcap
de	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN/m)	(kN/m)	(m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.6	-	117	117	1028	1028
2	0.65	6.3	61	0	6.3	61	0	0	0	7.9	19.	2.8	117	117	1028	1028
4	1	6.5	16	0	6.5	16	0	0	0	18.	36.	4.5	117	117	1028	1028
6	1.65	10.	8	0	10.	8	0	0	0	-	-	7.7	117	117	1028	1028
										32.11	72.7	6	.49	.49	.89	.89

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

8	- 2.3	15. 146	0	15. 146	0	0	0	0	- 67.69	- 48.58	10. 63	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
10	- 2.95	19. 561	0	19. 561	0	0	0	0	- 87.68	- 25.78	12. 74	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
12	- 3.32	0	0	0	0	0	0	0	- 92.14	- 11.05	13. 53	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
14	- 3.98	0.0 02	0	0.0 02	0	0	0	0	- 92.7	3.6 2	14. 05	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
16	- 4.62	0.0 01	0	0.0 01	0	0	0	0	- 83.5	17. 6	13. 54	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
18	- 5.28	0	0	0	0	0	0	0	- 65.56	30. 88	12. 08	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
20	- 5.92	0	0	0	0	0	0	0	- 40.03	41. 29	9.8 9	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
22	- 6.32	0	0	0	0	0	0	0	- 20.54	49. 5	8.2 9	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
24	- 6.98	0	0	0	0	0	0	0	17. 29	61. 05	5.5 6	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
26	- 7.62	0	0	0	0	0	0	0	62. 3	71. 91	3.0 3	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
28	- 8	0	0	0	0	0	0	0	91. 31	79. 2	1.8 7	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
30	- 8.65	0	0	0	0	0	0	0	66. 16	- 36.8	0.5 8	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
32	- 9.3	0.2 96	190 .09	0.2 96	190 .09	0	0	0	46. 28	- 29.03	0.0 5	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
34	- 9.95	114 .17	13. 286	114 .17	13. 286	0	0	0	2.2	- 50.58	- 0.01	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
36	- 10.6	74. 01	79. 617	74. 01	79. 617	0	0	0	- 1.74	1.7 9	0.0 1	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
38	- 11.25	76. 311	90. 677	76. 311	90. 677	0	0	0	0	1.7 1	0.0 1	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
40	- 11.9	85. 061	93. 923	85. 061	93. 923	0	0	0	0.0 7	- 0.13	0.0 1	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
42	- 12.55	91. 413	99. 368	91. 413	99. 368	0	0	0	0.0 3	0	0.0 1	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
44	- 13	95. 17	103 .67	95. 17	103 .67	0	0	0	0	- 0.29	0.0 1	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89

LEGENDA

Wall									node=numero						nodo
EL=quota															
Sht	L=pressione		terreno		orizzontale				totale		a		sx		paratia
Sht	R=pressione		terreno		orizzontale				totale		a		dx		paratia

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Shs L=pressione terreno orizzontale efficace a sx paratia
 Shs R=pressione terreno orizzontale efficace a dx paratia
 q=pressioni dovute al sovraccarico
 U L=pressione acqua a sx paratia
 U R=pressione acqua a dx paratia
 M=momento flettente (per metro)
 V=taglio (per metro)
 dx=spostamento orizzontale
 McapL=Momento ultimo lato sx
 McapR=Momento ultimo lato dx
 VcapL=Taglio ultimo resistente lato sx
 VcapR=Taglio ultimo resistente lato dx

REAZIONI VINCOLI (TIRANTI, PUNTONI, SOLETTE, SBADACCHI)

Vincolo 0

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	150
3	152.047
4	152.076
5	152.078
6	151.745
7	151.747
8	0
9	0

Vincolo 1

Stage No	R
	(kN)
0	0

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO

1	0
2	0
3	0
4	150
5	150.043
6	150.01
7	150.034
8	0
9	0

Vincolo 2

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	150
7	150
8	141.413
9	322.824

Vincolo 3

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	150
8	150.245
9	307.32

Verifica tensioni

Vincolo 0

Tabella: vincoli 0, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	0.298	0.15	0.298
3	0.302	0.153	0.302
4	0.303	0.153	0.303
5	0.303	0.153	0.303
6	0.302	0.152	0.302
7	0.302	0.152	0.302
8	N/A	N/A	N/A
9	N/A	N/A	N/A

Vincolo 1

Tabella: vincoli 1, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
----------	-------	-------	-------

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	0.298	0.15	0.298
5	0.298	0.151	0.298
6	0.298	0.15	0.298
7	0.298	0.151	0.298
8	N/A	N/A	N/A
9	N/A	N/A	N/A

Vincolo 2

Tabella: vincoli 2, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	0.298	0.15	0.298
7	0.298	0.15	0.298
8	0.321	0.142	0.321
9	0.733	0.324	0.733

Vincolo 3

Tabella: vincoli 3, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
----------	-------	-------	-------

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	N/A	N/A	N/A
7	0.298	0.15	0.298
8	0.341	0.151	0.341
9	0.697	0.308	0.697

Progetto: Imbocco Umbria
Risultati per l'Approccio di Progetto 4: EQK - STR

DATI TERRENO

Nam e	g tot (kN/ m3)	g dry (kN/ m3)	Fr ict (d eg)	C' (k Pa)	S u (k Pa)	F Rp (d eg)	FR cv (d eg)	Eloa (kPa)	Eur (kPa)	k Ap N L	k Pp N L	kA cv NL	kP cv L	V ary	Sp ring M odel	Co lor
Detr ito	18	18	3 0	0	N/ A	N /A	N/ A	3000 0	4800 0	0. 33	3	N/ A	N/ A	Tr ue	Lin ear	
MAR NA- ARENA CEA	21	21	3 5	2 00	N/ A	N /A	N/ A	1000 000	1600 000	0. 27	3. 69	N/ A	N/ A	Tr ue	Lin ear	

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Nam e	Poi sson	Min Ka	Min sh	ko.N C	nOCR	aH.E XP	aV.EX P	qSki n	qNa ils	kS.nai ls	PL
	v	(clay s)	(clays)	-	-	(0 to 1)	(0 to 1)	(kPa)	(kPa)	(kN/ m3)	(MPa)
Detri to	0,3 5	-	-	0,5	0,5	-	-	150	33. 1	3143. 04	-
MAR NA- ARENA CEA	0,4 5	-	-	0,42 6	0,5	-	-	180	466 .9	3143 0,45	-

gtot=peso specifico /totale terreno
 gdry=peso secco del terreno
 Frict=angolo di attrito di calcolo
 C'=coesione efficace
 Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate
 Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)
 Evc=modulo a compressioen vergine molla equivalente terreno
 Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno
 Kap= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco
 Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco
 Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)
 LIN= Lineare-Elastico-Perfettamente plastico
 EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo
 SIMC= Modo semplificato per argille

STRATIGRAFIA TERRENI

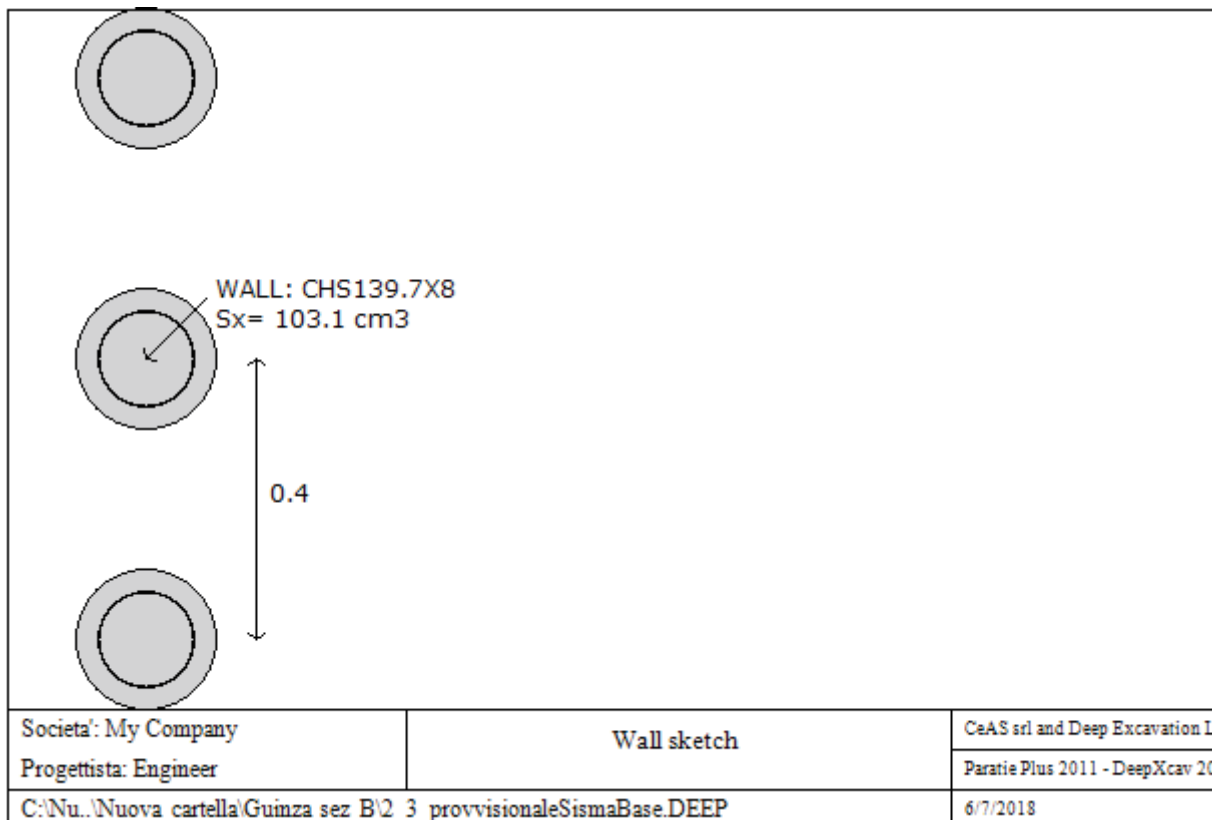
Top Elev= quota superiore strato
 Soil type=nome del terreno
 OCR=rapporto di sovraconsolidazione
 K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
0	Detrito	1	0,5
-3	MARNA- ARENACEA	1	0,43

DATI PARATIE

Sezioni paratia0: Wall 1



Sezioni paratia0: Wall 1

Tipo paratia: Pali tangenti

Quota sommita' paratia: 0 m Quota piede paratia: -13 m

Dimensione fuori piano paratia: 0.4 Spessore paratia = 0.2

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del piano di scavo: 0.4 Swater= 0.4

fy profilati in acciaio = 355.2 Eacciaio = 206000.2

Attrito paratia: % attrito terreno = 50%

Le capacita' paratie in acciaio sono calcolate con NTC 2018

Le capacita' paratie in calcestruzzo sono calcolate con NTC 2018

Nota: con la capacita' ultima si dovrebbe adottare un fattore di sicurezza strutturale.

Proprieta' paratie di pali tangenti

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Tabella: proprieta' pali collegati

Name	Section	W	A	D	tw or tp	bf	tf	k	lx	W _{el,x}	r _x	ly	W _{el,y}	r _y	r _t	C _w	fy	
		(kN/m)	(cm ²)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm ⁴)	(cm ³)	(cm)	(cm ⁴)	(cm ³)	(cm)	(cm)	(cm ⁶)	(MPa)	
CHS33 .7x3	CHS13 9.7X8	0.2	33.1	14	0.8	13.97	0.8	0.8	0	72.10	3.1	4.66	72.10	3.1	4.66	4.66	1	355.2

DATI	GENERALI	PARATIA
Hor spacing=interasse	tra	pannelli
passive width below exc=larghezza di riferimento per calcolo zona passiva per analisi classica		
concrete f'c=fck=res	cilindrica	cls
Rebar fy=fyk=res	caratteristica	acciaio
Econc=modulo	elastico	armature
Concrete tension	fct=fctk=resistenza	cls
Steel members	fy=fyk=res	acciaio
Esteel=modulo	elastico	acciaio
DATI TABELLATI (si omette la spiegazione dei parametri già descritti in precedenza)		
1) Diaphragm	wall=sezione rettangolare	in CA
N/A= il valore non è disponibile in quanto non correlato al tipo di sezione in uso		
Fy=fyk		
F'c=fck		
D=altezza		paratia
B=base		paratia
tf=spessore		
2)Steel	sheet	pile=palancolata
DES=tipo	di	palancolata
Shape=forma		
W=peso	per unità	di lunghezza
A=area		
h=altezza		
t=spessore	lamiera	orizzontale
b=base	singolo elemento	a Z o U
s=spessore	lati	obliqui
Ixx=inerzia	asse principale palancolata	(per unità di lunghezza)
Sxx=modulo di resistenza	asse principale palancolata	(per unità di lunghezza)
3)Secant pile wall (pali allineati e sovrapposti), Tangent pile wall=pali allineati (Berlinesi, micropali), soldier pile (pali in acciaio con collegamento in cls), soldier pile and timber lagging (pali in acciaio con collegamento con elementi in legno)		
W=peso	per unità	di lunghezza
A=area		
D=diametro		
tw o tp=spessore dell'anima	(sezione a l) o del tubo	(sezione circolare)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

bf=larghezza della sezione
 tf=spessore dell'ala
 k=altezza flangia + altezza raccordo
 Ixx=inerzia rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)
 Sxx=modulo di resistenza rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)
 rx=raggio giratore d'inerzia lungo x
 Iyy=inerzia rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)
 Syy=modulo di resistenza rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)
 ry=raggio giratore d'inerzia lungo y
 Cw=costante di ingobbamento
 fy=fyk

DATI SEZIONI TIRANTI

Na me	Fy	Fc'	Dfix	Num ber	Din side	Afr ee	Efre e	Pa STR	Pu STR	Pre sGr	FS geo	User Gcap	P a GEO	P u GEO	WireM odel
	(MP a)	(M Pa)	(cm)	Stran ds	(cm)	(c m ²)	(MP a)	(k N)	(k N)	(kP a)			(k N)	(k N)	Si'/No
4- Strand s	186 2.1	24 .8	15. 001	4	0	6. 16	200 100	99 6.8	99 6.8	N/A	1.4	False	N /A	N /A	Si'

DATI VINCOLI, TIRANTI, PUNTONI, ECC

Vincolo 0: Tipo = Tirante
 X = 0.2 m, Z = -3 m, S = 2.4 m
 Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %
 Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User strain add.	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

2	Si'	150	-	-	-
3	Si'	-	-	-	-
4	Si'	-	-	-	-
5	Si'	-	-	-	-
6	Si'	-	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	No	-	-	-	-
9	No	-	-	-	-

Vincolo 1: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -6 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User strain add.	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	450	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	Si'	150	-	-	-
5	Si'	-	-	-	-
6	Si'	-	-	-	-
7	Si'	-	-	-	-
8	No	-	-	-	-
9	No	-	-	-	-

Vincolo 2: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -1 m, S = 2.4 m

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	Si'	150	-	-	-
7	Si'	150	-	-	-
8	Si'	150	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-

Vincolo 3: Tipo = Tirante

X = 0.2 m, Z = -8 m, S = 2.4 m

Lfree = 10 m, Lfix = 8 m, Rfix = 50 %

Paratia:Wall 1

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain	Is base slab
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion	Yes/No
0	No	-	-	-	-
1	No	-	-	-	-
2	No	-	-	-	-
3	No	-	-	-	-
4	No	-	-	-	-
5	No	-	-	-	-
6	No	-	-	-	-
7	Si'	150	-	-	-

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO

8	Si'	150	-	-	-
9	Si'	-	-	-	-

Support type= tipo di vincolo
Tieback=tirante
Strut=puntone
Raker=Sbadacchio
LEGENDA PER TIRANTI
Dati generali
Z=quota vincolo
S=interasse in direzione orizzontale
Lfree=lunghezza tratto elastico
Lfix=lunghezza tratto rigido
Rfix=% sfruttamento tratto rigido
Stage No=numero step di scavo
Active=stato tirante (YES=attivo)
Post stress= precarico tirante (carico moltiplicato per interasse)
Walls= indica il nome della paratia alla quale il vincolo è applicato
Nel caso di solette indica il punto di partenza e cioè la paratia di sinistra

APPROCCI DI PROGETTO E FATTORI DI COMBINAZIONE

Moltiplicatori e fattori di riduzione utilizzati per ogni Approccio di Progetto

Sta	Desig	De	F(	F	F	F	F(p	F(te	F(p	F(te	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
ge	n Code	sign Case	tan	(	(	(	erm	mp	erm	mp	Earth	Earth	GWT	GWT	HYD	HYD	UPL	UPL	UPL	UPL
	Name		fr)	(	(	(	loa	loa	sup	sup	(Ds	(st	(Ds	(st	(Ds	(st	(Ds	(st	(Ds	(st
0	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

7	DM18 _JTA	SLE :(RARA)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	DM18 _JTA	EQ K-STR	1	1	1	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1	1	1
9	DM18 _JTA	EQ K-STR	1	1	1	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1	1	1

Legenda

Stage: Design Code: Normativa in accordo alla quale vengono eseguite le verifiche
 Ftan fr: moltiplicatore della tangente dell'angolo di attrito
 F C': moltiplicatore della coesione efficace
 F Su': moltiplicatore coesione non drenata
 F EQ: moltiplicatore azione sismica
 F perm load: moltiplicatore carichi permanenti
 F temp load: moltiplicatore carichi accidentali/variabili
 F perm supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come permanenti
 F temp supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come temporanei
 F earth Dstab: moltiplicatore della spinta attiva, caso sfavorevole
 F earth stab: moltiplicatore della spinta attiva, caso favorevole
 F GWT Dstab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso sfavorevole
 F GWT stab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso favorevole
 F HYD Dstab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso sfavorevole
 F HYD stab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso favorevole
 F UPL Dstab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso sfavorevole
 F UPL stab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso favorevole

CARICHI DI SUPERFICIE

Di seguito si riportano i carichi di superficie. Il carico di superficie rappresenta un carico di pressione parziale o lungo quanto le superfici di monte/valle uniforme o trapezoidale.

Sovraccarico 0: X1 = -25, X2 = -7

Sovraccarico permanente

Stage No	Active	X1	Z1	qX1	qZ1	X2	Z2	qX2	qZ2
	Si'/No	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)
0	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
1	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

2	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
3	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
4	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
5	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
6	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
7	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
8	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0
9	Si'	-25	0	0	171	-7	0	0	0

LEGENDA

Stage	No=fase			di		scavo
Active=stato			carico			(Yes=attivo)

X1=coordinata	X		primo		estremo	carico
Z1=coordinata	Z		primo		estremo	carico
qX1=valore	carico	in	direz	orizzontale	primo	estremo
qZ1=valore	carico	in	direz	verticale	primo	estremo

X2=coordinata	X		secondo		estremo	carico
Z2=coordinata	Z		secondo		estremo	carico
qX2=valore	carico	in	direz	orizzontale	secondo	estremo
qZ2=valore	carico	in	direz	verticale	secondo	estremo

TABELLA RISULTATI PARATIA

Wall 1 Stage: 9

I	Wal	E	Sht	Sht	Shs	Shs	q	U	U	M	V	dx	Mca	Mca	Vcap	Vcap
	L	L	L	R	L	R	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.97	0.5	117.49	117.49	1028.89	1028.89
2	-0.65	21.155	0	21.155	0	0	0	0	0	7.77	19.92	2.9	117.49	117.49	1028.89	1028.89
4	-1	5.253	0	5.253	0	0	0	0	0	19.94	39.38	4.22	117.49	117.49	1028.89	1028.89



PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO

6	- 1.65	8.7 06	0	8.7 06	0	0	0	0	- 23.48	- 62.04	6.7 6	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
8	- 2.3	12. 209	0	12. 209	0	0	0	0	- 53.96	- 41.71	9.0 4	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
10	- 2.95	15. 768	0	15. 768	0	0	0	0	- 71.38	- 22.67	10. 72	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
12	- 3.32	0	0	0	0	0	0	0	- 75.48	- 10.21	11. 34	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
14	- 3.98	0	0	0	0	0	0	0	- 76.42	2.4 1	11. 72	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
16	- 4.62	0	0	0	0	0	0	0	- 68.97	14. 42	11. 25	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
18	- 5.28	0	0	0	0	0	0	0	- 54.01	25. 84	10	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
20	- 5.92	0	0	0	0	0	0	0	- 32.52	34. 79	8.1 4	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
22	- 6.32	0	0	0	0	0	0	0	- 16.04	41. 85	6.8	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
24	- 6.98	0	0	0	0	0	0	0	16. 03	51. 79	4.5 1	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
26	- 7.62	0	0	0	0	0	0	0	54. 27	61. 12	2.4 2	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
28	- 8	0	0	0	0	0	0	0	78. 94	67. 39	1.4 6	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
30	- 8.65	0	0	0	0	0	0	0	54. 63	- 35.78	0.4 3	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
32	- 9.3	0.0 03	129 .83	0.0 03	129 .83	0	0	0	34. 84	- 29.1	0.0 4	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
34	- 9.95	108 .87	32. 236	108 .87	32. 236	0	0	0	1.0 9	- 37.42	0	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
36	- 10.6	72. 962	79. 815	72. 962	79. 815	0	0	0	- 1.28	1.8 7	0.0 1	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
38	- 11.25	76. 813	88. 649	76. 813	88. 649	0	0	0	0.0 2	1.2 2	0.0 1	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
40	- 11.9	85. 225	92. 795	85. 225	92. 795	0	0	0	0.0 5	- 0.11	0.0 1	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
42	- 12.55	91. 524	98. 385	91. 524	98. 385	0	0	0	0.0 2	0.0 1	0.0 1	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89
44	- 13	95. 301	102 .6	95. 301	102 .6	0	0	0	0	- 0.25	0.0 1	117 .49	117 .49	1028 .89	1028 .89

LEGENDA

Wall

node=numero

nodo

EL=quota

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Sht	L=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	sx	paratia
Sht	R=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	dx	paratia
Shs	L=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	sx	paratia
Shs	R=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	dx	paratia
q=pressioni		dovute		al			sovraccarico
U	L=pressione		acqua	a	sx		paratia
U	R=pressione		acqua	a	dx		paratia
M=momento		flettente		(per			metro)
V=taglio			(per				metro)
dx=spostamento							orizzontale
McapL=Momento			ultimo		lato		sx
McapR=Momento			ultimo		lato		dx
VcapL=Taglio		ultimo		resistente		lato	sx
VcapR=Taglio		ultimo		resistente		lato	sx

REAZIONI VINCOLI (TIRANTI, PUNTONI, SOLETTE, SBADACCHI)

Vincolo 0

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	150
3	152.047
4	152.076
5	152.078
6	151.745
7	151.747
8	0
9	0

Vincolo 1

Stage No	R
----------	---

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	150
5	150.043
6	150.01
7	150.034
8	0
9	0

Vincolo 2

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	150
7	150
8	147.886
9	295.704

Vincolo 3

Stage No	R
	(kN)

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	150
8	149.906
9	272.784

Verifica tensioni

Vincolo 0

Tabella: vincoli 0, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	0.298	0.15	0.298
3	0.302	0.153	0.302
4	0.303	0.153	0.303
5	0.303	0.153	0.303
6	0.302	0.152	0.302
7	0.302	0.152	0.302
8	N/A	N/A	N/A
9	N/A	N/A	N/A

Vincolo 1

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Tabella: vincoli 1, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	0.298	0.15	0.298
5	0.298	0.151	0.298
6	0.298	0.15	0.298
7	0.298	0.151	0.298
8	N/A	N/A	N/A
9	N/A	N/A	N/A

Vincolo 2

Tabella: vincoli 2, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	0.298	0.15	0.298
7	0.298	0.15	0.298
8	0.24	0.148	0.24
9	0.479	0.297	0.479

Vincolo 3

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

Tabella: vincoli 3, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
6	N/A	N/A	N/A
7	0.298	0.15	0.298
8	0.243	0.15	0.243
9	0.442	0.274	0.442

8.2 OUTPUT GEOSLOPE

CASO STATICO

SLOPE/W Analysis

Report generated using GeoStudio 2012. Copyright © 1991-2012 GEO-SLOPE International Ltd.

Project Settings

Length(L) Units: [meters](#)
Time(t) Units: [Seconds](#)
Force(F) Units: [kN](#)
Pressure(p) Units: [kPa](#)
Strength Units: [kPa](#)
Unit Weight of Water: [9.807 kN/m³](#)
View: [2D](#)

Analysis Settings

SLOPE/W Analysis

Kind: [SLOPE/W](#)
Method: [Morgenstern-Price](#)
Settings

Side Function

Interslice force function option: [Half-Sine](#)

Lambda

Lambda 1: [-1](#)
Lambda 2: [-0.8](#)
Lambda 3: [-0.6](#)
Lambda 4: [-0.4](#)
Lambda 5: [-0.2](#)
Lambda 6: [0](#)
Lambda 7: [0.2](#)
Lambda 8: [0.4](#)
Lambda 9: [0.6](#)
Lambda 10: [0.8](#)
Lambda 11: [1](#)

PWP Conditions Source: [\(none\)](#)

Slip Surface

Direction of movement: [Right to Left](#)
Use Passive Mode: [No](#)
Slip Surface Option: [Entry and Exit](#)

Critical slip surfaces saved: **1**
Optimize Critical Slip Surface Location: **No**
Tension Crack
Tension Crack Option: **(none)**

F of S Distribution
F of S Calculation Option: **Constant**

Advanced
Number of Slices: **30**
F of S Tolerance: **0.01**
Minimum Slip Surface Depth: **0.1 m**
Optimization Maximum Iterations: **2,000**
Optimization Convergence Tolerance: **1e-007**
Starting Optimization Points: **8**
Ending Optimization Points: **16**
Complete Passes per Insertion: **1**
Driving Side Maximum Convex Angle: **5 °**
Resisting Side Maximum Convex Angle: **1 °**

Materials

Coltre

Model: **Mohr-Coulomb**
Unit Weight: **18 kN/m³**
Cohesion': **0 kPa**
Phi': **30 °**
Phi-B: **0 °**

CLS

Model: **Undrained (Phi=0)**
Unit Weight: **25 kN/m³**
Cohesion': **5,000 kPa**

Marnoso arenacea

Model: **Mohr-Coulomb**
Unit Weight: **21 kN/m³**
Cohesion': **200 kPa**
Phi': **35 °**
Phi-B: **0 °**

Slip Surface Entry and Exit

Left Projection: **Range**
Left-Zone Left Coordinate: **(50, 35) m**
Left-Zone Right Coordinate: **(69, 38.50857) m**
Left-Zone Increment: **20**
Right Projection: **Range**
Right-Zone Left Coordinate: **(72, 38.68) m**
Right-Zone Right Coordinate: **(100, 52.5) m**
Right-Zone Increment: **20**

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Radius Increments: 100

Slip Surface Limits

Left Coordinate: (0.14, 17.02) m

Right Coordinate: (100, 52.5) m

Seismic Loads

Horz Seismic Load: 0

Vert Seismic Load: 0

Points

	X (m)	Y (m)
Point 1	0	0
Point 2	0	17
Point 3	35	22
Point 4	50	22
Point 5	50	17
Point 6	50.2	17
Point 7	50.2	30
Point 8	50.2	35
Point 9	51.2	35
Point 10	63.2	40
Point 11	70.2	38.2
Point 12	73.2	39
Point 13	100	52.5
Point 14	100	0
Point 15	50	35
Point 16	77.2	40.8
Point 17	70.2	33.2
Point 18	100	47.5

Regions

	Material	Points	Area (m ²)
--	----------	--------	------------------------

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Region 1	CLS	15,8,7,6,5,4	3.6
Region 2	Coltre	8,9,10,11,12,16,13,18,17,7	263.29
Region 3	Marnoso arenacea	1,2,3,4,5,6,7,17,18,14	2,850.3

Current Slip Surface

Slip Surface: 35,604

F of S: 1.387

F of S Rank: 1

Exit: (65.08948, 39.514134) m

Entry: (94.43851, 49.646077) m

Radius: 24.213399 m

Center: (73.700303, 62.144698) m

Slip Slices

	X (m)	Y (m)	PW P (kPa)	Base Normal Stress (kPa)	Frictional Strength (kPa)	Cohesiv e Strength (kPa)
Slic e 1	65.60053 2	39.33267 6	0	1.116580 2	0.6446578 9	0
Slic e 2	66.62263 6	38.99497 3	0	2.920891 4	1.6863774	0
Slic e 3	67.64474	38.70668 9	0	3.722433 7	2.1491481	0
Slic e 4	68.66684 4	38.46601 5	0	3.422201 7	1.9758091	0
Slic e 5	69.68894 8	38.27150 8	0	1.971399 5	1.138188	0
Slic e 6	70.7	38.12318 7	0	5.480388 3	3.1641037	0
Slic e 7	71.7	38.01928	0	13.99639 2	8.0808205	0
Slic e 8	72.7	37.95714 6	0	21.37755 8	12.342339	0

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Slic e 9	73.7	37.93646 1	0	29.45426 6	17.005428	0
Slic e 10	74.7	37.95712 1	0	37.98848 8	21.932664	0
Slic e 11	75.7	38.01923	0	44.86811 2	25.904616	0
Slic e 12	76.7	38.12311 1	0	50.09279 3	28.921088	0
Slic e 13	77.67884 7	38.26532 9	0	54.27044 2	31.333054	0
Slic e 14	78.63654 2	38.44484 5	0	57.54098 4	33.221303	0
Slic e 15	79.59423 7	38.66478 1	0	59.55922 6	34.386535	0
Slic e 16	80.55193 2	38.92628 6	0	60.48939 3	34.923567	0
Slic e 17	81.50962 7	39.23078 8	0	60.49448 9	34.92651	0
Slic e 18	82.46732 2	39.58003 1	0	59.72371 7	34.481504	0
Slic e 19	83.42501 7	39.97613 4	0	58.30425 5	33.661977	0
Slic e 20	84.38271 2	40.42166 6	0	56.33660 8	32.525956	0
Slic e 21	85.34040 7	40.91974 9	0	53.89231 7	31.114744	0
Slic e 22	86.29810 2	41.47419 4	0	51.01275 5	29.452228	0
Slic e 23	87.25579 7	42.08969 2	0	47.70798	27.544215	0

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Slic e 24	88.21349 2	42.77208 6	0	43.95494 8	25.377401	0
Slic e 25	89.17118 7	43.52876 9	0	39.69458	22.917676	0
Slic e 26	90.12888 2	44.36928 4	0	34.82698 9	20.107372	0
Slic e 27	91.08657 7	45.30627 6	0	29.20343 8	16.860613	0
Slic e 28	92.04427 2	46.35708 7	0	22.61205 2	13.055075	0
Slic e 29	93.00196 7	47.54660 4	0	14.75189 3	8.5170097	0
Slic e 30	93.95966 2	48.91290 8	0	5.186556	2.9944595	0

CASO SISMICO (SISMA ORIZZONTALE E VERTICALE VERSO IL BASSO)

SLOPE/W Analysis

Report generated using GeoStudio 2012. Copyright © 1991-2012 GEO-SLOPE International Ltd.

Project Settings

Length(L) Units: meters
 Time(t) Units: Seconds
 Force(F) Units: kN
 Pressure(p) Units: kPa
 Strength Units: kPa
 Unit Weight of Water: 9.807 kN/m³
 View: 2D

Analysis Settings

SLOPE/W Analysis

Kind: SLOPE/W
 Method: Morgenstern-Price

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO

Settings

Side Function

Interslice force function option: **Half-Sine**

Lambda

Lambda 1: **-1**

Lambda 2: **-0.8**

Lambda 3: **-0.6**

Lambda 4: **-0.4**

Lambda 5: **-0.2**

Lambda 6: **0**

Lambda 7: **0.2**

Lambda 8: **0.4**

Lambda 9: **0.6**

Lambda 10: **0.8**

Lambda 11: **1**

PWP Conditions Source: **(none)**

Slip Surface

Direction of movement: **Right to Left**

Use Passive Mode: **No**

Slip Surface Option: **Entry and Exit**

Critical slip surfaces saved: **1**

Optimize Critical Slip Surface Location: **No**

Tension Crack

Tension Crack Option: **(none)**

F of S Distribution

F of S Calculation Option: **Constant**

Advanced

Number of Slices: **30**

F of S Tolerance: **0.01**

Minimum Slip Surface Depth: **0.1 m**

Optimization Maximum Iterations: **2,000**

Optimization Convergence Tolerance: **1e-007**

Starting Optimization Points: **8**

Ending Optimization Points: **16**

Complete Passes per Insertion: **1**

Driving Side Maximum Convex Angle: **5 °**

Resisting Side Maximum Convex Angle: **1 °**

Materials

Coltre

Model: **Mohr-Coulomb**

Unit Weight: **18 kN/m³**

Cohesion': **0 kPa**

Phi': **30 °**

Phi-B: **0 °**

CLS

Model: **Undrained (Phi=0)**

Unit Weight: **25 kN/m³**

Cohesion': **5,000 kPa**

Marnoso arenacea

Model: **Mohr-Coulomb**

Unit Weight: **21 kN/m³**

Cohesion': **200 kPa**

Phi': **35 °**

Phi-B: **0 °**

Slip Surface Entry and Exit

Left Projection: **Range**

Left-Zone Left Coordinate: **(50, 35) m**

Left-Zone Right Coordinate: **(69, 38.50857) m**

Left-Zone Increment: **20**

Right Projection: **Range**

Right-Zone Left Coordinate: **(72, 38.68) m**

Right-Zone Right Coordinate: **(100, 52.5) m**

Right-Zone Increment: **20**

Radius Increments: **100**

Slip Surface Limits

Left Coordinate: **(0.14, 17.02) m**

Right Coordinate: **(100, 52.5) m**

Seismic Loads

Horz Seismic Load: **0.103**

Vert Seismic Load: **-0.052**

Ignore seismic load in strength: **No**

Points

	X (m)	Y (m)
Point 1	0	0
Point 2	0	17
Point 3	35	22
Point 4	50	22
Point 5	50	17
Point 6	50.2	17
Point 7	50.2	30

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Point 8	50.2	35
Point 9	51.2	35
Point 10	63.2	40
Point 11	70.2	38.2
Point 12	73.2	39
Point 13	100	52.5
Point 14	100	0
Point 15	50	35
Point 16	77.2	40.8
Point 17	70.2	33.2
Point 18	100	47.5

Regions

	Material	Points	Area (m ²)
Region 1	CLS	15,8,7,6,5,4	3.6
Region 2	Coltre	8,9,10,11,12,16,13,18,17,7	263.29
Region 3	Marnoso arenacea	1,2,3,4,5,6,7,17,18,14	2,850.3

Current Slip Surface

Slip Surface: **35,604**

F of S: **1.095**

F of S Rank: **1**

Exit: **(65.08948, 39.514134) m**

Entry: **(94.43851, 49.646077) m**

Radius: **24.213399 m**

Center: **(73.700303, 62.144698) m**

Slip Slices

	X (m)	Y (m)	PW P (kPa)	Base Normal Stress (kPa)	Frictional Strength (kPa)	Cohesiv e Strength (kPa)
Slic e 1	65.60053 2	39.33267 6	0	1.321019 8	0.7626911 2	0

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Slic e 2	66.62263 6	38.99497 3	0	3.472165 7	2.0046558	0
Slic e 3	67.64474	38.70668 9	0	4.526656 1	2.6134661	0
Slic e 4	68.66684 4	38.46601 5	0	4.385713 7	2.532093	0
Slic e 5	69.68894 8	38.27150 8	0	3.014591 4	1.7404752	0
Slic e 6	70.7	38.12318 7	0	6.512188 1	3.7598135	0
Slic e 7	71.7	38.01928	0	14.89661 4	8.600564	0
Slic e 8	72.7	37.95714 6	0	22.05585 5	12.733954	0
Slic e 9	73.7	37.93646 1	0	29.7767	17.191586	0
Slic e 10	74.7	37.95712 1	0	37.79753 2	21.822415	0
Slic e 11	75.7	38.01923	0	44.05060 6	25.432629	0
Slic e 12	76.7	38.12311 1	0	48.55405 4	28.032696	0
Slic e 13	77.67884 7	38.26532 9	0	51.93236 6	29.983166	0
Slic e 14	78.63654 2	38.44484 5	0	54.35498 3	31.381864	0
Slic e 15	79.59423 7	38.66478 1	0	55.52865	32.059481	0
Slic e 16	80.55193 2	38.92628 6	0	55.66311 3	32.137113	0

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Slice 17	81.509627	39.230788	0	54.965343	31.734255	0
Slice 18	82.467322	39.580031	0	53.621544	30.958413	0
Slice 19	83.425017	39.976134	0	51.784562	29.897831	0
Slice 20	84.382712	40.421666	0	49.567128	28.617594	0
Slice 21	85.340407	40.919749	0	47.04045	27.158817	0
Slice 22	86.298102	41.474194	0	44.236824	25.540142	0
Slice 23	87.255797	42.089692	0	41.154262	23.760424	0
Slice 24	88.213492	42.772086	0	37.760776	21.801194	0
Slice 25	89.171187	43.528769	0	33.995817	19.627494	0
Slice 26	90.128882	44.369284	0	29.766595	17.185752	0
Slice 27	91.086577	45.306276	0	24.937572	14.397714	0
Slice 28	92.044272	46.357087	0	19.312292	11.149957	0
Slice 29	93.001967	47.546604	0	12.608329	7.2794222	0
Slice 30	93.959662	48.912908	0	4.4298105	2.5575523	0

CASO SISMICO (SISMA ORIZZONTALE E VERTICALE VERSO L'ALTO)

SLOPE/W Analysis

Report generated using GeoStudio 2012. Copyright © 1991-2012 GEO-SLOPE International Ltd.

Project Settings

Length(L) Units: meters
Time(t) Units: Seconds
Force(F) Units: kN
Pressure(p) Units: kPa
Strength Units: kPa
Unit Weight of Water: 9.807 kN/m³
View: 2D

Analysis Settings

SLOPE/W Analysis

Kind: SLOPE/W
Method: Morgenstern-Price

Settings

Side Function

Interslice force function option: Half-Sine

Lambda

Lambda 1: -1
Lambda 2: -0.8
Lambda 3: -0.6
Lambda 4: -0.4
Lambda 5: -0.2
Lambda 6: 0
Lambda 7: 0.2
Lambda 8: 0.4
Lambda 9: 0.6
Lambda 10: 0.8
Lambda 11: 1

PWP Conditions Source: (none)

Slip Surface

Direction of movement: Right to Left
Use Passive Mode: No
Slip Surface Option: Entry and Exit
Critical slip surfaces saved: 1
Optimize Critical Slip Surface Location: No
Tension Crack

Tension Crack Option: (none)

F of S Distribution

F of S Calculation Option: Constant

Advanced

Number of Slices: 30

F of S Tolerance: 0.01

Minimum Slip Surface Depth: 0.1 m

Optimization Maximum Iterations: 2,000

Optimization Convergence Tolerance: 1e-007

Starting Optimization Points: 8

Ending Optimization Points: 16

Complete Passes per Insertion: 1

Driving Side Maximum Convex Angle: 5 °

Resisting Side Maximum Convex Angle: 1 °

Materials

Coltre

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 18 kN/m³

Cohesion': 0 kPa

Phi': 30 °

Phi-B: 0 °

CLS

Model: Undrained (Phi=0)

Unit Weight: 25 kN/m³

Cohesion': 5,000 kPa

Marnoso arenacea

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 21 kN/m³

Cohesion': 200 kPa

Phi': 35 °

Phi-B: 0 °

Slip Surface Entry and Exit

Left Projection: Range

Left-Zone Left Coordinate: (50, 35) m

Left-Zone Right Coordinate: (69, 38.50857) m

Left-Zone Increment: 20

Right Projection: Range

Right-Zone Left Coordinate: (72, 38.68) m

Right-Zone Right Coordinate: (100, 52.5) m

Right-Zone Increment: 20

Radius Increments: 100

Slip Surface Limits

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Left Coordinate: (0.14, 17.02) m

Right Coordinate: (100, 52.5) m

Seismic Loads

Horz Seismic Load: 0.103

Vert Seismic Load: 0.052

Ignore seismic load in strength: No

Points

	X (m)	Y (m)
Point 1	0	0
Point 2	0	17
Point 3	35	22
Point 4	50	22
Point 5	50	17
Point 6	50.2	17
Point 7	50.2	30
Point 8	50.2	35
Point 9	51.2	35
Point 10	63.2	40
Point 11	70.2	38.2
Point 12	73.2	39
Point 13	100	52.5
Point 14	100	0
Point 15	50	35
Point 16	77.2	40.8
Point 17	70.2	33.2
Point 18	100	47.5

Regions

	Material	Points	Area (m ²)
Region 1	CLS	15,8,7,6,5,4	3.6

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Region 2	Coltre	8,9,10,11,12,16,13,18,17,7	263.29
Region 3	Marnoso arenacea	1,2,3,4,5,6,7,17,18,14	2,850.3

Current Slip Surface

Slip Surface: 35,604

F of S: 1.119

F of S Rank: 1

Exit: (65.08948, 39.514134) m

Entry: (94.43851, 49.646077) m

Radius: 24.213399 m

Center: (73.700303, 62.144698) m

Slip Slices

	X (m)	Y (m)	PW P (kPa)	Base Normal Stress (kPa)	Frictional Strength (kPa)	Cohesiv e Strength (kPa)
Slic e 1	65.60053 2	39.33267 6	0	1.438204 7	0.8303478 6	0
Slic e 2	66.62263 6	38.99497 3	0	3.776680 9	2.1804677	0
Slic e 3	67.64474	38.70668 9	0	4.911905 1	2.8358897	0
Slic e 4	68.66684 4	38.46601 5	0	4.737086 7	2.7349583	0
Slic e 5	69.68894 8	38.27150 8	0	3.214382 7	1.8558247	0
Slic e 6	70.7	38.12318 7	0	7.069872 1	4.0817926	0
Slic e 7	71.7	38.01928	0	16.32567 3	9.4256315	0
Slic e 8	72.7	37.95714 6	0	24.24114 9	13.995634	0
Slic e 9	73.7	37.93646 1	0	32.79377 6	18.933495	0

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
 RELAZIONE DI CALCOLO**

Slice 10	74.7	37.95712 1	0	41.69934 6	24.075128	0
Slice 11	75.7	38.01923	0	48.67269 5	28.101194	0
Slice 12	76.7	38.12311 1	0	53.73038 1	31.02125	0
Slice 13	77.67884 7	38.26532 9	0	57.55716 9	33.230647	0
Slice 14	78.63654 2	38.44484 5	0	60.33467 3	34.83424	0
Slice 15	79.59423 7	38.66478 1	0	61.73200 5	35.64099	0
Slice 16	80.55193 2	38.92628 6	0	61.9744	35.780936	0
Slice 17	81.50962 7	39.23078 8	0	61.28489 3	35.382849	0
Slice 18	82.46732 2	39.58003 1	0	59.86490 4	34.563019	0
Slice 19	83.42501 7	39.97613 4	0	57.88058	33.417369	0
Slice 20	84.38271 2	40.42166 6	0	55.45536 4	32.017169	0
Slice 21	85.34040 7	40.91974 9	0	52.66826 8	30.408039	0
Slice 22	86.29810 2	41.47419 4	0	49.55642 1	28.611413	0
Slice 23	87.25579 7	42.08969 2	0	46.11975 3	26.627252	0
Slice 24	88.21349 2	42.77208 6	0	42.32523 4	24.436485	0

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PARATIA D'IMBOCCO -
RELAZIONE DI CALCOLO**

Slic e 25	89.17118 7	43.52876 9	0	38.10799	22.001659	0
Slic e 26	90.12888 2	44.36928 4	0	33.36680 1	19.264332	0
Slic e 27	91.08657 7	45.30627 6	0	27.95208 6	16.138144	0
Slic e 28	92.04427 2	46.35708 7	0	21.64541 5	12.496986	0
Slic e 29	93.00196 7	47.54660 4	0	14.13126 1	8.1586874	0
Slic e 30	93.95966 2	48.91290 8	0	4.965595 7	2.866888	0