

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO**

**NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA**

**U.O. INFRASTRUTTURE CENTRO**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**TRATTA NUOVA ENNA - DITTAINO (LOTTO 4b)**

**OPERE CIVILI**

**TOMBINI FERROVIARI E STRADALI**

Tombini idraulici stradali

Tombino idraulico NI01B - Relazione di calcolo paratia provvisionale

SCALA:

-

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

RS3V 40 D 29 CL NI01B0 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	E. Abbasciano	Febbraio 2020	P. Di Nuoci	Febbraio 2020	F. Spadacino	Febbraio 2020	F. Arduini	Febbraio 2020

ITALFERR S.p.A.  
Direzione Tecnica  
Infrastrutture Centro  
Dott. Ing. Fabrizio Arduini  
n. 15392 del 4  
n. Roma

## INDICE

1	PREMESSA .....	4
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	5
3	MATERIALI.....	6
3.1	ACCIAIO S275 .....	6
3.2	GETTO DI RIEMPIMENTO PALO-RIVESTIMENTO: .....	6
4	INQUADRAMENTO GEOTECNICO .....	7
4.1	TERRENO DI FONDAZIONE .....	7
5	CARATTERIZZAZIONE SISMICA.....	8
6	CRITERI DI PROGETTO .....	8
6.1	PROGRAMMI PER L'ANALISI AUTOMATICA .....	8
6.2	MODELLI DI CALCOLO .....	8
6.3	PARATIA .....	8
7	ANALISI DEI CARICHI.....	11
7.1	PESO PROPRIO .....	11
7.2	SPINTA STATICA DELLE TERRE.....	11
7.3	SPINTA STATICA DELL'ACQUA.....	13
7.4	SPINTA DA SOVRACCARICO ACCIDENTALE .....	13
7.5	COMBINAZIONI DI CARICO .....	13
8	RISULTATI .....	15



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Tombino NI01B

RELAZIONE DI CALCOLO PARATIA PROVVISORIALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3V	40	D 29 CL	NI 01 B0 001	A	3 di 21

8.1	PARETI .....	15
8.2	PUNTO.....	20

## 1 PREMESSA

Il presente documento si inserisce nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici di progetto definitivo lungo la direttrice ferroviaria Messina-Catania-Palermo del nuovo collegamento Palermo-Catania.

Le Analisi e Verifiche nel seguito esposte fanno in particolare riferimento al tombino NI01B.

Le analisi strutturali e le verifiche di sicurezza sono state effettuate secondo il DM 17 gennaio 2018.

La paratia di micropali provvisoria prevista al fine di eseguire gli scavi necessari alla realizzazione delle opere, viene realizzata con sezione metallica di tipo D163x12.5mm posti ad interesse di 0.30m. La paratia ha lunghezza di 18.0m.

Quanto riportato di seguito consentirà di verificare che il dimensionamento della struttura è stato effettuato nel rispetto dei requisiti di resistenza richiesti all'opera.

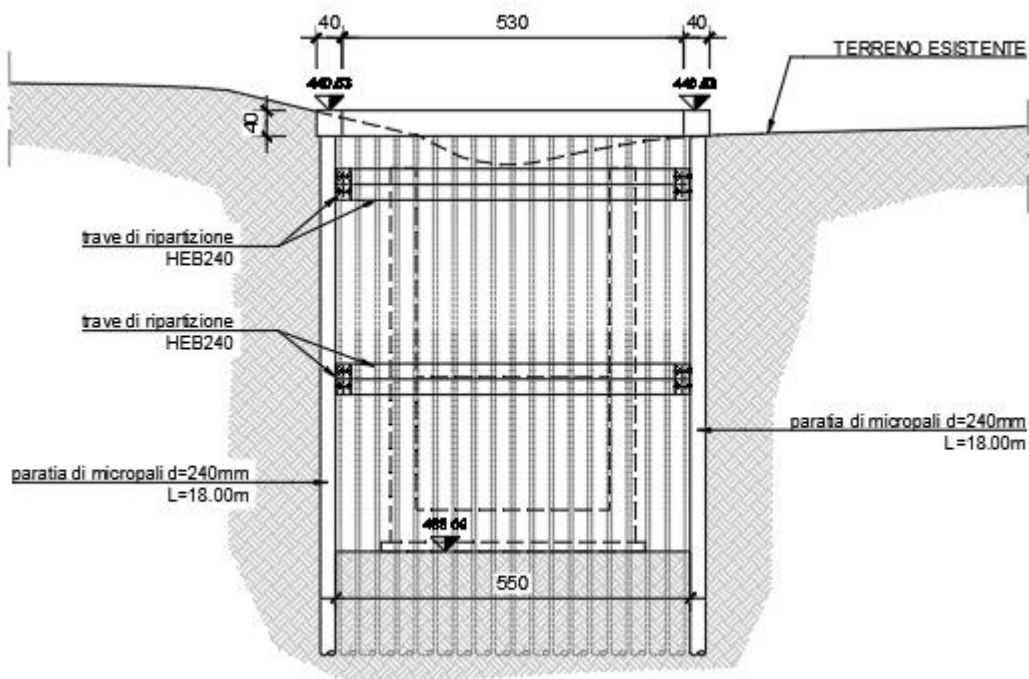


Fig. 1 – Sezione trasversale dell'opera

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La progettazione è conforme alle normative vigenti nonché alle istruzioni dell'Ente FF.SS.

La normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione è la seguente:

- L. n. 64 del 2/2/1974“Provvedimento per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”.
- L. n. 1086 del 5/11/1971“Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”.
- Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 17-01-18 (NTC-2018);
- Circolare n. 7 del 21 gennaio 2019 - Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018;
- Regolamento (UE) N.1299/2014 del 18 novembre 2014 della Commissione Europea. Relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell'Unione Europea modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.
- Eurocodici EN 1991-2: 2003/AC:2010.
- RFI DTC SI MA IFS 001 B - Manuale di Progettazione delle Opere Civili.
- RFI DTC SI SP IFS 001 B – Capitolato generale tecnico di Appalto delle opere civili.
- CNR-DT207/2008 Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni.
- UNI EN 206-1:2006 Parte 1: Calcestruzzo-Specificazione, prestazione, produzione e conformità;
- EUROCODICE 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo
- EUROCODICE 7: progettazione geotecnica
- Eurocodice 8. Progettazione delle strutture per la resistenza sismica

### 3 MATERIALI

#### 3.1 Acciaio S275

La carpenteria metallica sarà realizzata in acciaio tipo S275 conforme alle prescrizioni del D.M. 17.1.2018 e presentare le seguenti caratteristiche:

- tensione di rottura a trazione  $f_t \geq 430$  MPa
- tensione di snervamento  $f_y \geq 275$  MPa
- allungamento (lamiere)  $\epsilon_t \geq 21\%$
- modulo elastico  $E_a = 210.000$  Mpa

#### 3.2 Getto di riempimento palo-rivestimento:

- CLASSE DI RESISTENZA MINIMA C25/30
- TIPO CEMENTO CEM III-V
- RAPPORTO A/C :  $\leq 0.60$
- CLASSE MINIMA DI CONSISTENZA : S4
- CLASSE DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE : XC2
- COPRIFERRO MINIMO = 60 mm
- DIAMETRO MASSIMO INERTI : 32 mm

## 4 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

Si rimanda alla relazione geotecnica per la trattazione completa dei parametri geotecnici.

### 4.1 Terreno di fondazione

Per i parametri geologico-geotecnici si fa riferimento ad:

$$\gamma = 19 \text{ [kN/m}^3\text{]}$$

$$c' = 7 \text{ [kPa]}$$

$$\phi' = 23[^\circ]$$

$$c_u = 70 \text{ [kPa]}$$

La falda idrica è cautelativamente considerata sempre a 4.0m da p.c..

## 5 CARATTERIZZAZIONE SISMICA

In quanto l'opera è provvisoria, non si applica l'azione sismica

## 6 CRITERI DI PROGETTO

### 6.1 Programmi per l'analisi automatica

Lo stato tenso-deformativo della paratia è stato investigato mediante il software di calcolo *PARATIEPLUS*.

### 6.2 Modelli di calcolo

Lo stato tenso-deformativo dell'opera è stato investigato mediante il software di calcolo *PARATIE PLUS*, programma non lineare agli elementi finiti per l'analisi di strutture di sostegno flessibili.

Si è considerato un comportamento piano nelle deformazioni, analizzando una striscia di parete di larghezza unitaria. La realizzazione dello scavo sostenuto da paratie è seguita in tutte le varie fasi attraverso un'analisi statica incrementale: ogni passo di carico coincide con una ben precisa configurazione caratterizzata da una quota di scavo, da un insieme di puntoni e tiranti applicati e da una ben precisa disposizione di carichi applicati.

### 6.3 Paratia

La paratia è costituita micropali profili di tipo D163x12.5mm, perforazione D240mm, L=18m.

Si incrementa l'altezza di scavo del 10% secondo quanto riportato al cap.6.5.2.2 delle NTC(6.0m\*1.1= m). La sezione calcolata presenta la scarpata di altezza maggiore.

Nella modellazione è implementata la seguente successione di step:

Step 0. Inizializzazione geostatica.

Step 1. Esecuzione palancola.

Step 2. Scavo intermedio.

Step 3. Inserimento puntone metallico.

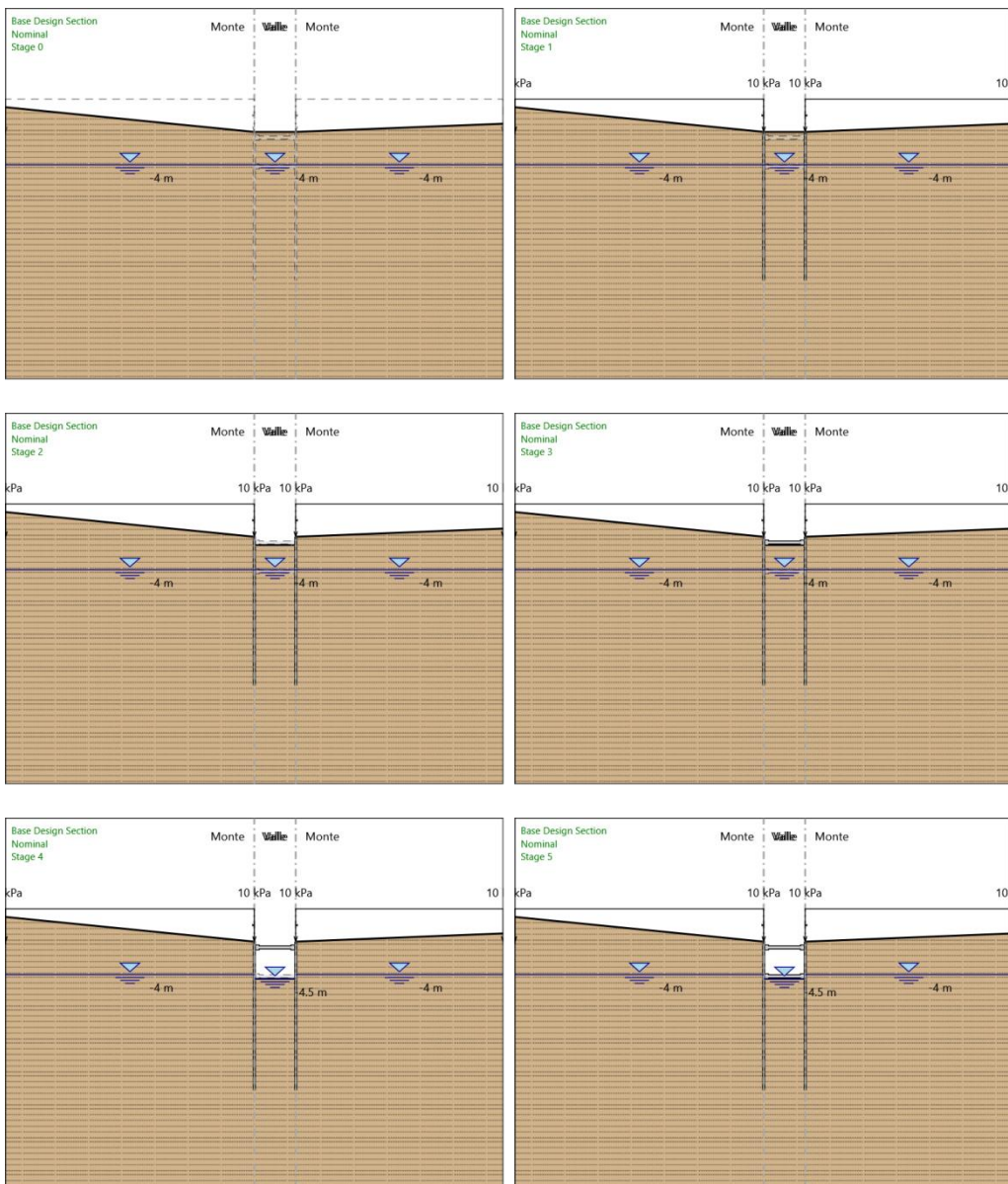
Step 4. Scavo intermedio.

Step 5. Inserimento puntone metallico.



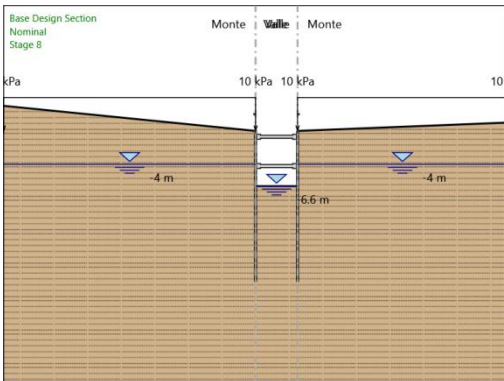
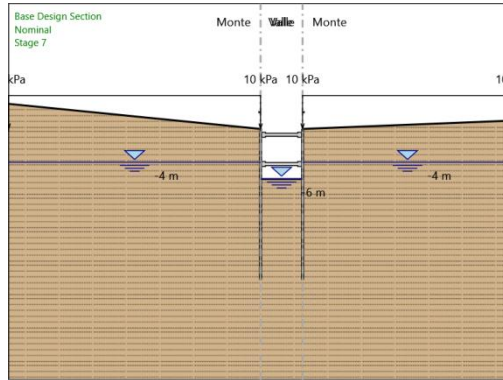
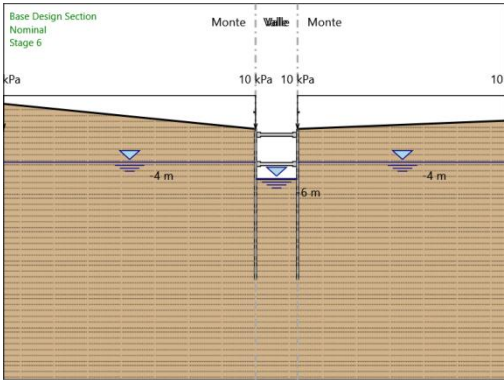
Step 6. Scavo definitivo.

Di seguito si riportano le immagini relative alle fasi di calcolo:



RELAZIONE DI CALCOLO PARATIA PROVVISORIALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3V	40	D 29 CL	NI 01 B0 001	A	10 di 21



## 7 ANALISI DEI CARICHI

### 7.1 Peso Proprio

Il peso proprio della struttura è calcolato in base alla geometria degli elementi strutturali e al peso specifico assunto per i materiali:

$$\gamma_{cls}=78.5 \quad \text{kN/m}^3$$

### 7.2 Spinta statica delle terre

Nel modello di calcolo impiegato dal software di calcolo PARATIE, la spinta del terreno viene determinata investigando l'interazione statica tra terreno e la struttura deformabile a partire da uno stato di spinta a riposo del terreno sulla paratia.

I parametri che identificano il tipo di legge costitutiva possono essere distinti in due sottoclassi: parametri di spinta e parametri di deformabilità del terreno.

I parametri di spinta sono il coefficiente di spinta a riposo  $K_0$ , il coefficiente di spinta attiva  $K_a$  e il coefficiente di spinta passiva  $K_p$ .

Il coefficiente di spinta a riposo fornisce lo stato tensionale presente in sito prima delle operazioni di scavo. Esso lega la tensione orizzontale efficace  $\sigma'_h$  a quella verticale  $\sigma'_v$  attraverso la relazione:

$$\sigma'_h = K_0 \cdot \sigma'_v$$

$K_0$  dipende dalla resistenza del terreno, attraverso il suo angolo di attrito efficace  $\phi'$  e dalla sua storia geologica. Si può assumere che:

$$K_0 = K_0^{NC} \cdot (\text{OCR})^m$$

dove

$$K_0^{NC} = 1 - \text{sen } \phi'$$

è il coefficiente di spinta a riposo per un terreno normalconsolidato ( $\text{OCR}=1$ ).  $\text{OCR}$  è il grado di sovraconsolidazione e  $m$  è un parametro empirico, di solito compreso tra 0.4 e 0.7.

I coefficienti di spinta attiva e passiva sono forniti dalla teoria di Rankine per una parete liscia dalle seguenti espressioni:

$$K_a = \tan^2(45 - \phi'/2)$$

$$K_p = \tan^2(45 + \phi'/2)$$

Per tener conto dell'angolo di attrito  $\delta$  tra paratia e terreno il software PARATIE impiega per  $K_a$  e  $K_p$  la formulazione rispettivamente di Coulomb e Lancellotta.

*Formulazione di Coulomb per  $k_a$*

$$k_a = \frac{\cos^2(\phi' - \beta)}{\cos^2 \beta \cdot \cos(\beta + \delta) \cdot \left[ 1 + \frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' - i)}{\cos(\beta + \delta) \cdot \cos(\beta - i)} \right]^2}$$

dove:

$\phi'$  è l'angolo di attrito del terreno

$\beta$  è l'angolo d'inclinazione del diaframma rispetto alla verticale

$\delta$  è l'angolo di attrito paratia-terreno

$i$  è l'angolo d'inclinazione del terreno a monte della paratia rispetto all'orizzontale

Il valore limite della tensione orizzontale sarà pari a

$$\sigma'_h = K_a \cdot \sigma'_v - 2 \cdot c' \cdot \sqrt{K_a}$$

$$\sigma'_h = K_p \cdot \sigma'_v + 2 \cdot c' \cdot \sqrt{K_p}$$

a seconda che il collasso avvenga in spinta attiva o passiva rispettivamente.  $c'$  è la coesione drenata del terreno.

*Formulazione di Lancellotta per  $k_p$*

$$K_p = \left[ \frac{\cos \delta}{1 - \sin \Phi'} (\cos \delta + \sqrt{\sin^2 \Phi' - \sin^2 \delta}) \right] e^{2\theta \tan \Phi'}$$

dove:

$$2\theta = \sin^{-1}\left(\frac{\sin \delta}{\sin \Phi'}\right) + \delta$$

### 7.3 Spinta statica dell'acqua

La spinta dell'acqua è proporzionale alla profondità a partire dalla quota di falda. La falda è posta a 4.0m da p.c..

### 7.4 Spinta da sovraccarico accidentale

I carichi variabili associati al passaggio dei mezzi di cantiere, vengono schematizzati, ai fini del calcolo, con dei carichi uniformi  $q_{vk} = 10\text{kPa}$ .

### 7.5 Combinazioni di carico

Per le paratie si devono considerare almeno i seguenti stati limite ultimi:

- SLU di tipo geotecnico (GEO) e di tipo idraulico (UPL e HYD)
  - collasso per rotazione intorno a un punto dell'opera (atto di moto rigido);
  - collasso per carico limite verticale;
  - sfilamento di uno o più ancoraggi;
  - instabilità del fondo scavo in terreni a grana fine in condizioni non drenate;
  - instabilità del fondo scavo per sollevamento;
  - sifonamento del fondo scavo;
  - instabilità globale dell'insieme terreno-opera;
  - SLU di tipo strutturale (STR)
  - raggiungimento della resistenza in uno o più ancoraggi;
  - raggiungimento della resistenza in uno o più puntoni o di sistemi di contrasto;
  - raggiungimento della resistenza strutturale della paratia,
- accertando che la condizione (6.2.1) sia soddisfatta per ogni stato limite considerato.

La verifica di stabilità globale dell'insieme terreno-opera deve essere effettuata secondo l'Approccio 1:

- Combinazione 2: (A2+M2+R2)

tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 6.2.II e 6.8.I.

Le rimanenti verifiche devono essere effettuate considerando le seguenti combinazioni di coefficienti:

- Combinazione 1: (A1+M1+R1)

- Combinazione 2: (A2+M2+R1)

tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.5.I.

Fermo restando quanto specificato nel § 6.5.3.1.1 per il calcolo delle spinte, per valori dell'angolo d'attrito tra terreno e parete  $\delta > \varphi'/2$  ai fini della valutazione della resistenza passiva è necessario tener conto della non planarità delle superfici di scorrimento.

	Effetto	Coefficiente Parziale $\gamma_F$ (o $\gamma_E$ )	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti $G_1$	Favorevole	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti $G_2^{(1)}$	Favorevole	$\gamma_{G2}$	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevole	$\gamma_Q$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

<sup>(1)</sup> Per i carichi permanenti  $G_2$  si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti  $\gamma_{G1}$

Tabella 1– Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni (Tab. 6.2.I NTC2018)

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale $\gamma_M$	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coazione efficace	$c'_k$	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	$c_{uk}$	$\gamma_{cu}$	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$	$\gamma_\gamma$	1,0	1,0

Tabella 2– Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno (Tab.6.2.II NTC2018)

COEFFICIENTE	R2
$\gamma_R$	1,1

Tabella 3: Coefficienti parziali per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo (Tabella 6.8.I – NTC 2018)

## 8 RISULTATI

### 8.1 Pareti

#### Stratigrafia:

Tipo : HORIZONTAL

Quota : 10 m

OCR : 1

Strato di Terreno	Terreno	$\gamma$ dry	$\gamma$ sat	$\phi'$	$\sigma_{cv}$	$\sigma_p$	$c'$	Su	Modulo	Elastico	Eu	Evc	Eur	Ah	Av	exp Pa	Rur/Rvc	Rvc	Ku	Kvc	Kur	
		kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>	°	°	°	kPa	kPa			kPa	kPa	kPa			kPa		kPa	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>	
1	a2	19	19	23			7		Constant		22000	66000										

#### Parete:

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -18 m

Muro di sinistra

#### Sezione : micropali

Area equivalente : 0.0384046879964669 m

Inerzia equivalente : 0.0001 m<sup>4</sup>/m

Materiale calcestruzzo : C20/25

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 0.3 m

Diametro : 0.24 m

Efficacia : 1

Materiale acciaio : S275

Sezione : 0.163x0.0125

Tipo sezione : O

Spaziatura : 0.3 m

Spessore : 0.0125 m

Diametro : 0.163 m

X : 5 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -18 m

Muro di destra

Sezione : micropali

Area equivalente : 0.0384046879964669 m

Inerzia equivalente : 0.0001 m<sup>4</sup>/m

Materiale calcestruzzo : C20/25

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 0.3 m

Diametro : 0.24 m

Efficacia : 1

Materiale acciaio : S275

Sezione : 0.163x0.0125

Tipo sezione : O

Spaziatura : 0.3 m

Spessore : 0.0125 m

Diametro : 0.163 m

Sezione : micropali

Area equivalente : 0.0384046879964669 m

Inerzia equivalente : 0.0001 m<sup>4</sup>/m

Materiale calcestruzzo : C20/25

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 0.3 m

Diametro : 0.24 m

Efficacia : 1

Materiale acciaio : S275

Sezione : 0.163x0.0125

Tipo sezione : O

Spaziatura : 0.3 m

Spessore : 0.0125 m

Diametro : 0.163 m



RELAZIONE DI CALCOLO PARATIA PROVVISORIALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3V	40	D 29 CL	NI 01 B0 001	A	17 di 21

Riepilogo per la DA <NTC2018: A2+M2+R1>

Max. Rapporto Spinte (Efficace/Passiva) (Lato SX)    0.19    D.A. NTC2018: A2+M2+R1 (Stage 8)

Max. Rapporto Spinte (Efficace/Passiva) (Lato DX)    0.75    D.A. NTC2018: A2+M2+R1 (Stage 8)

Risultati Elementi parete (Beam)

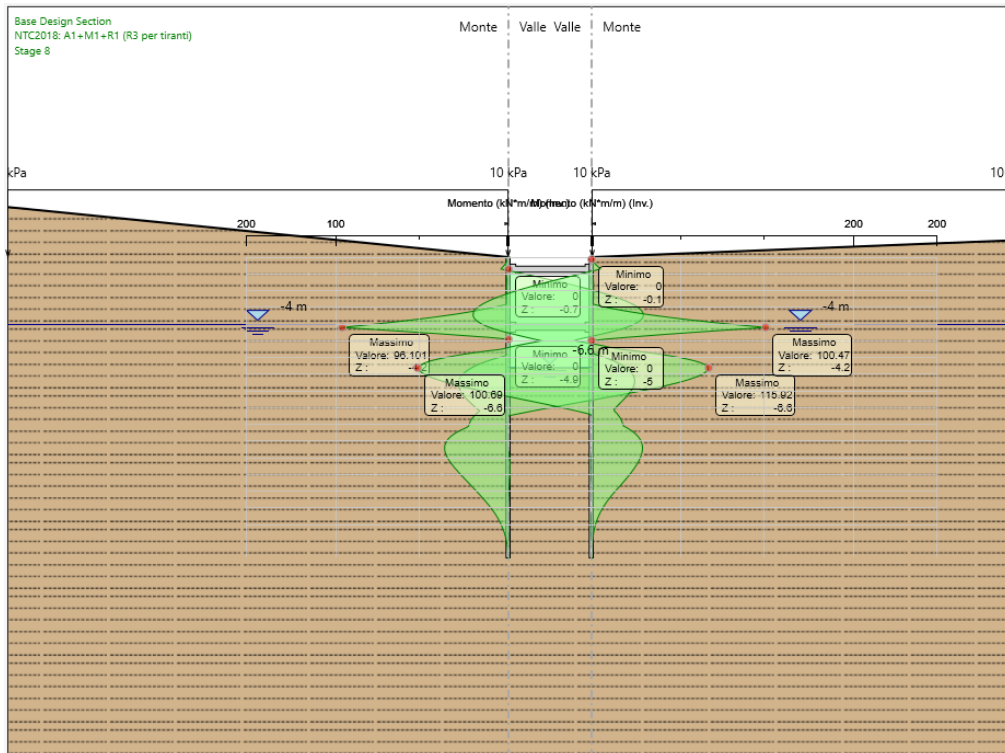
Max. momento (assoluto) [kNm/m]    115.92    Z = -6.6 m    D.A. NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) (Stage 8)

Max. taglio [kN/m]    154.27    Z = -4.3 m    D.A. NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) (Stage 8)

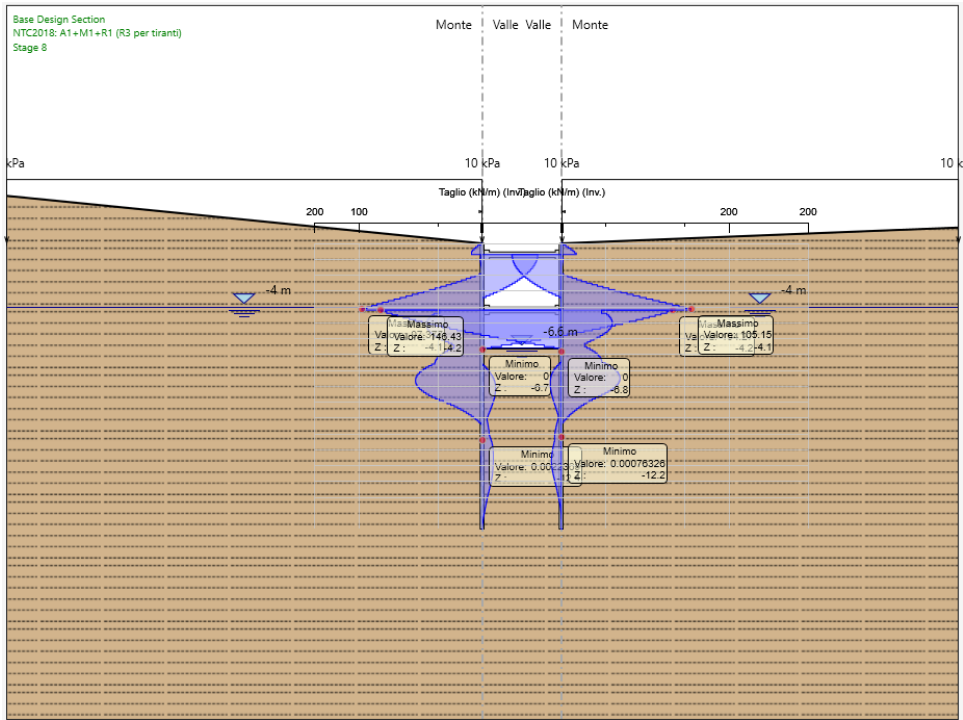
Max. sfruttamento in flessione    0.468    Z = -6.6 m    D.A. NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) (Stage 8)

Max. sfruttamento a taglio    0.081    Z = -4.2 m    D.A. NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) (Stage 8)

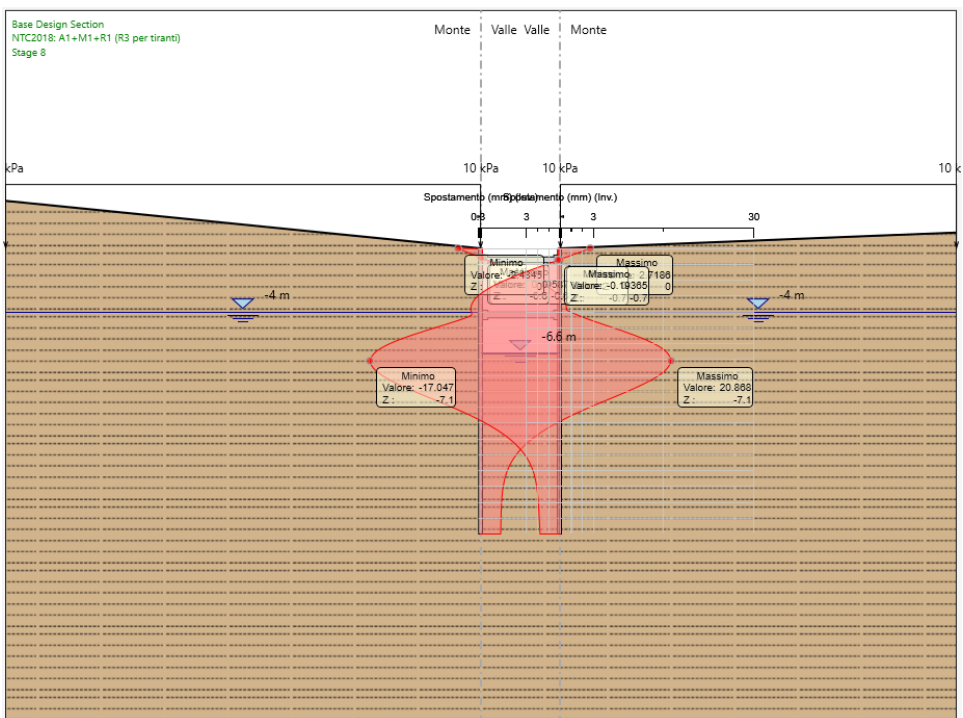
Inviluppo Momento:



Inviluppo Taglio:



Spostamento SLE:



RELAZIONE DI CALCOLO PARATIA PROVVISORIALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3V	40	D 29 CL	NI 01 B0 001	A	19 di 21

Riepilogo Combinazioni di carico

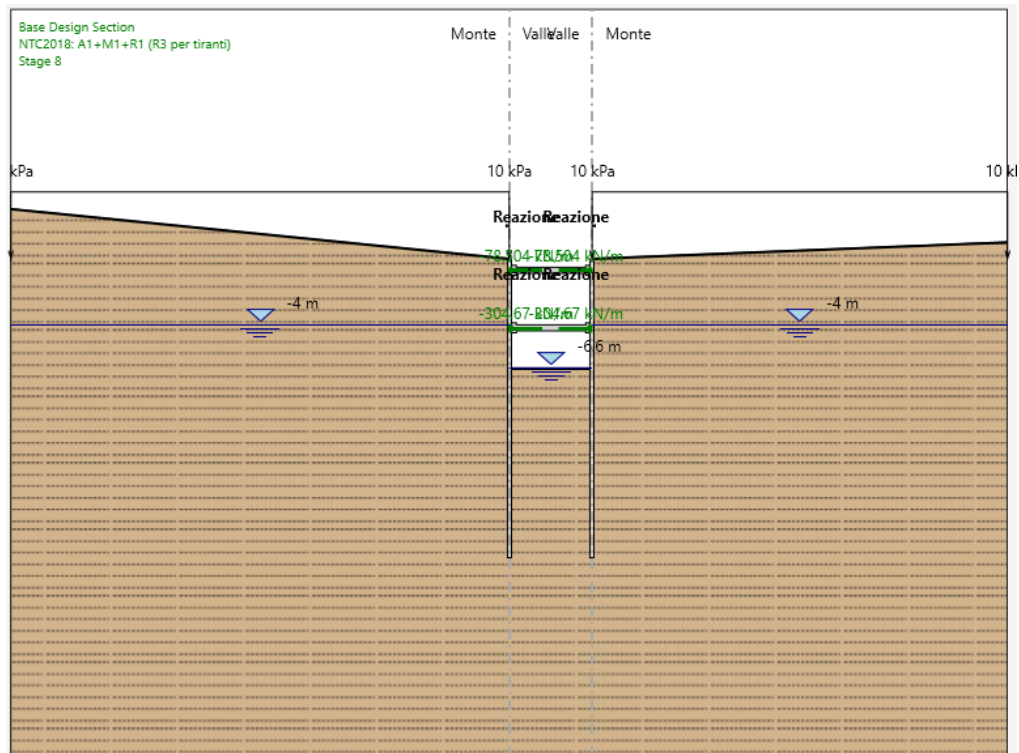
Nome	Carichi Permanenti Sfavorevoli (F_dead_load_ unfavour)	Carichi Permanenti Favorevoli (F_dead_loa d_favour)	Carichi Variabili Sfavorevoli (F_live_load_ unfavour)	Carichi Variabili Favorevoli (F_live_loa d_favour)	Carico Sismico (F_seis m_load)	Pressio ni Acqua Lato (F_Wat erDR)	Pressio ni Acqua Valle (F_Wat erRes)	Carichi Permanen ti Destabiliz zanti (F_UPL_ GDStab)	Carichi Permane nti Stabilizz anti (F_UPL_ GStab)	Carichi Variabili Destabiliz zanti (F_UPL_ QDStab)	Carichi Permanen ti Destabiliz zanti (F_HYD_ GDStab)	Carichi Permane nti Stabilizza nti (F_HYD_ GStab)	Carichi Variabili Destabiliz zanti (F_HYD_ QDStab)
Simbolo	$\gamma_G$	$\gamma_G$	$\gamma_Q$	$\gamma_Q$	$\gamma_{QE}$	$\gamma_G$	$\gamma_G$	$\gamma_{Gdst}$	$\gamma_{Gstb}$	$\gamma_{Qdst}$	$\gamma_{Gdst}$	$\gamma_{Gstb}$	$\gamma_{Qdst}$
Nominal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1.3	1	1.5	1	0	1.3	1	1	1	1	1.3	0.9	1
NTC2018: A2+M2+R1	1	1	1.3	1	0	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1

Nome	Parziale su tan( $\theta'$ ) (F_Fr)	Parziale su c' (F_eff_cohe)	Parziale su Su (F_Su)	Parziale su qu (F_qu)	Parziale su peso specifico (F_gamma)
Simbolo	$\gamma_\phi$	$\gamma_c$	$\gamma_{cu}$	$\gamma_{qu}$	$\gamma_\gamma$
Nominal	1	1	1	1	1
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1	1
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1	1	1	1	1
NTC2018: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	1	1

Nome	Parziale resistenza terreno (es. Kp) (F_Soil_Res_walls)	Parziale resistenza Tiranti permanenti (F_Anch_P)	Parziale resistenza Tiranti temporanei (F_Anch_T)	Parziale elementi strutturali (F_wall)
Simbolo	$\gamma_{Re}$	$\gamma_{ap}$	$\gamma_{at}$	
Nominal	1	1	1	1
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1	1.2	1.1	1
NTC2018: A2+M2+R1	1	1.2	1.1	1

## 8.2 Puntone

La massima azione assiale risultante è pari ad  $-304.67 \text{ kN}$ :



I puntoni D300 s=15mm sono posti ad interesse di 2.0m. per cui:

$$N_{Ed} = -304.67 \cdot 2 = 610 \text{ kN}$$

Il puntone viene verificato come asta semplicemente appoggiata:

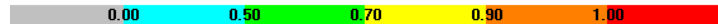
Assegnazione carico:



Verifica sezione (coeff. d'uso = 0.22):

RELAZIONE DI CALCOLO PARATIA PROVVISORIALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3V	40	D 29 CL	NI 01 B0 001	A	21 di 21



Frame	: 1	Design Sect:	FSEC2						
X Mid	: 2.500	Design Type:	Beam						
Y Mid	: 0.000	Frame Type:	Secondary Member						
Z Mid	: 0.000	Sect Class:	Class 1						
Length	: 5.000	Major Axis:	0.000 degrees counterclockwise from local 3						
Loc	: 2.500	RLLF	: 1.000						
Area	: 0.013	SMajor	: 9.116E-04	rMajor	: 0.101	AUMajor	: 0.007		
IMajor	: 1.367E-04	SMinor	: 9.116E-04	rMinor	: 0.101	AUMinor	: 0.007		
IMinor	: 1.367E-04	ZMajor	: 0.001	E	: 210000000.00				
Ixy	: 0.000	ZMinor	: 0.001	Fy	: 275000.000				
<b>STRESS CHECK FORCES &amp; MOMENTS</b>									
Location		P	M33	M22	U2	U3	T		
2.500		-610.000	4.283	0.000	0.000	0.000	0.000		
<b>PMM DEMAND/CAPACITY RATIO</b>									
Governing Equation	Total Ratio	P Ratio	MMajor Ratio	MMinor Ratio	Ratio Limit	Status Check			
(6.61)	0.216	= 0.202	+ 0.014	+ 0.000	0.950	OK			
<b>AXIAL FORCE DESIGN</b>									
	Ned Force	Nc,Rd Capacity	Nt,Rd Capacity	Nb33,Rd Major	Nb22,Rd Minor				
Axial	-610.000	3024.280	2954.668	3024.280	3024.280				
<b>MOMENT DESIGN</b>									
	Med Moment	Mc,Rd Capacity	Mv,Rd Capacity	Mb,Rd Capacity					
Major Moment	4.283	304.875	304.875	304.875					
Minor Moment	0.000	304.875	304.875						
	K Factor	L Factor	k Factor	kzy Factor	kyz Factor	C1 Factor			
Major Moment	1.000	1.000	1.075	0.985		1.000			
Minor Moment	1.000	1.000	1.161		0.697				
<b>SHEAR DESIGN</b>									
	Ued Force	Uc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check	Ted Torsion				
Major Shear	0.000	971.037	0.000	OK	0.000				
Minor Shear	0.000	971.037	0.000	OK	0.000				
<b>CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS</b>									
	UMajor Left	UMajor Right							
Major (U2)	3.426	3.426							