

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:	PROGETTISTA:	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE
RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI	Prof. Ing. MARCO PETRANGELI	Ing. PIETRO MAZZOLI
		Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche

### PROGETTO ESECUTIVO

## ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI

VIADOTTO dal km 14+785 al km 14+921

Viadotto San Giorgio

Opere provvisionali: Relazione di calcolo - 1 di 2

APPALTATORE		SCALA:
Consorzio CFT IL DIRETTORE TECNICO Geom. C. Bianchi 13/09/2018		-

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I F 1 N	0 1	E	Z Z	C L	V I 0 8 0 3	0 0 1	B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	A. Tagliaferri	11/07/2018	M. Pietrantonì	11/07/2018	P. Mazzoli	11/07/2018	M. Petrangeli
B	Rev. Istruttoria ITF 29/08/18	A. Tagliaferri	13/09/2018	M. Pietrantonì	13/09/2018	P. Mazzoli	13/09/2018	
								13/09/2018

File: IF1N.0.1.E.ZZ.CL.VI.08.0.3.001.B.doc	n. Elab.:
--	-----------

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>V108 03 001</td> <td>B</td> <td>2 di 49</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	2 di 49
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	2 di 49								

## Indice

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA .....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>CRITERI PROGETTUALI .....</b>	<b>10</b>
5.1	CRITERI PROGETTUALI .....	10
<b>6</b>	<b>PARATIA DI PALI PROVVISORIA.....</b>	<b>15</b>
6.1	PILA 1 – MODELLO DI CALCOLO.....	15
6.2	PILA 2-SEZ.1 - MODELLO DI CALCOLO.....	17
6.3	PILA 2-SEZ.2 - MODELLO DI CALCOLO.....	19
<b>7</b>	<b>RISULTATI DELLE ANALISI.....</b>	<b>22</b>
7.1	PILA 1 .....	22
7.1.1	VERIFICHE STRUTTURALI.....	22
7.1.2	VERIFICHE GEOTECNICHE ALLO SLU .....	28
7.1.3	VERIFICHE GEOTECNICHE ALLO SLE.....	28
7.2	PILA 2-SEZ.1 .....	29
7.2.1	VERIFICHE STRUTTURALI.....	29
7.2.2	VERIFICHE GEOTECNICHE ALLO SLU .....	35
7.2.3	VERIFICHE GEOTECNICHE ALLO SLE.....	35
7.3	PILA 2-SEZ.2 .....	36
7.3.1	VERIFICHE STRUTTURALI.....	36
7.3.2	VERIFICHE GEOTECNICHE ALLO SLU .....	46
7.3.3	VERIFICHE GEOTECNICHE ALLO SLE.....	46
7.4	VERIFICA AL SOLLEVAMENTO DEL TAPPO DI FONDO.....	47
<b>8</b>	<b>INCIDENZA ARMATURA.....</b>	<b>49</b>

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI08 03 001</td> <td>B</td> <td>3 di 49</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI08 03 001	B	3 di 49
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI08 03 001	B	3 di 49								

## 1 PREMESSA

Nell'ambito dell'Itinerario Napoli-Bari si inserisce il Raddoppio della Tratta Canello – Benevento - 1° Lotto Funzionale Canello-Frasso Telesino e Variante alla Linea Roma-Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni (compreso il Collegamento Merci con lo scalo di Marcianise - Collegamento Benevento-Marcianise) oggetto della Progettazione Esecutiva in esame.

Nella presente relazione sono illustrati i calcoli e le verifiche delle opere provvisionali da realizzare a protezione delle pile P1 e P2 del Viadotto San Giorgio – VI08.

Tali opere si compongono da coronelle di pali di grande diametro da 1000mm a 1200mm, posti ad interasse variabile da 1.10m a 1.35m a seconda del diametro, e disposti su tutto il perimetro del plinto. In testa ai pali è presente un cordolo di coronamento gettato in opera in c.a.. Le opere risultano sotto falda, dunque per proteggere lo scavo da venute d'acqua, è previsto un tappo di fondo realizzato con colonne in jet-grouting di diametro 600mm; lo spessore del tappo varia in funzione del battente idraulico. Inoltre, per impermeabilizzare le pareti laterali delle coronelle, è previsto un intasamento con jet-grouting nello spazio compreso tra due pali adiacenti.

Le sezioni rappresentative considerate nelle analisi sono:

- **Pila 1:** coronella di pali Ø1000mm di lunghezza L=14.0m escluso cordolo di coronamento, posti ad interasse 1.10m, disposti lungo tutto il perimetro del plinto di fondazione. Lo scavo risulta pari a 5.5m ed il tappo in jet-grouting ha spessore pari 8.0m.
- **Pila 2-sez.1:** coronella di pali Ø1000mm di lunghezza L=15.0m escluso cordolo di coronamento, posti ad interasse 1.10m, disposti lungo tutto il perimetro del plinto di fondazione. Lo scavo risulta pari a 6.5m ed il tappo in jet-grouting ha spessore pari 8.0m. La sezione di verifica risulta valida anche per la pila P1.
- **Pila 2 – sez. 2:** paratia di pali Ø1200mm di lunghezza L=20.0m escluso cordolo di coronamento, posti ad interasse 1.35m. Lo scavo risulta variabile da 6.50m a 9.20m ed il tappo in jet-grouting ha spessore pari 8.0m. E' presente un puntone provvisorio in acciaio in corrispondenza dell'altezza massima di scavo.

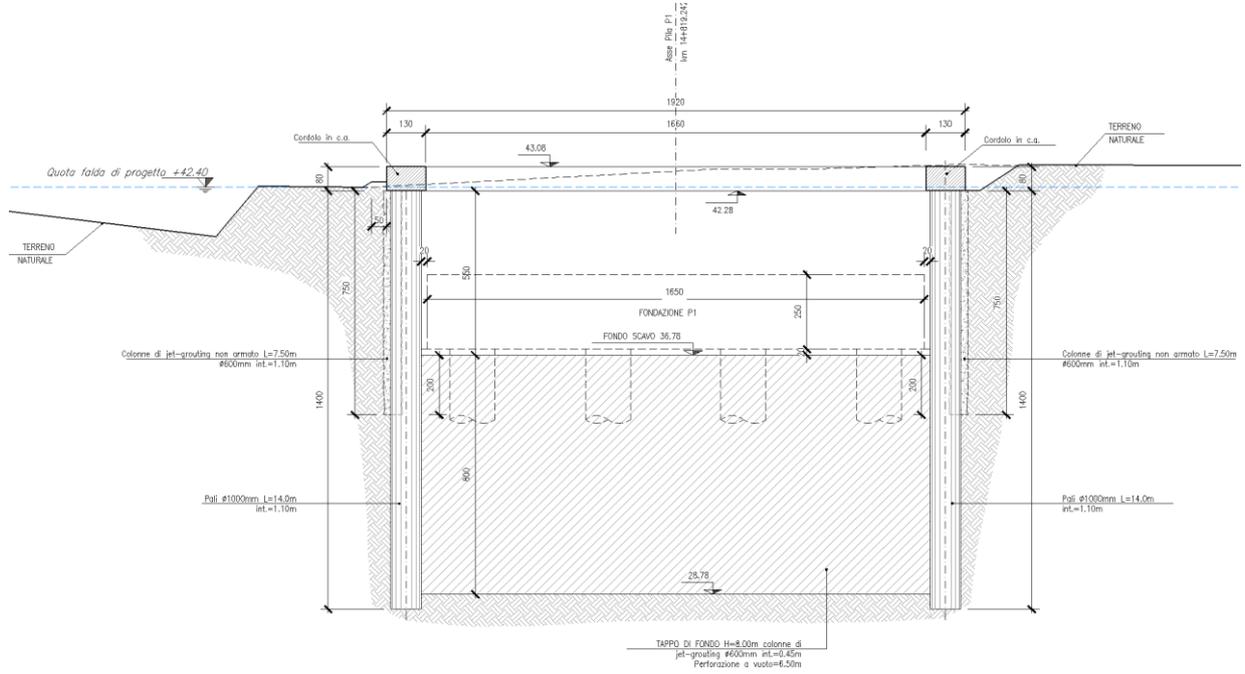


Fig. 1 – Pila 1: sezione trasversale

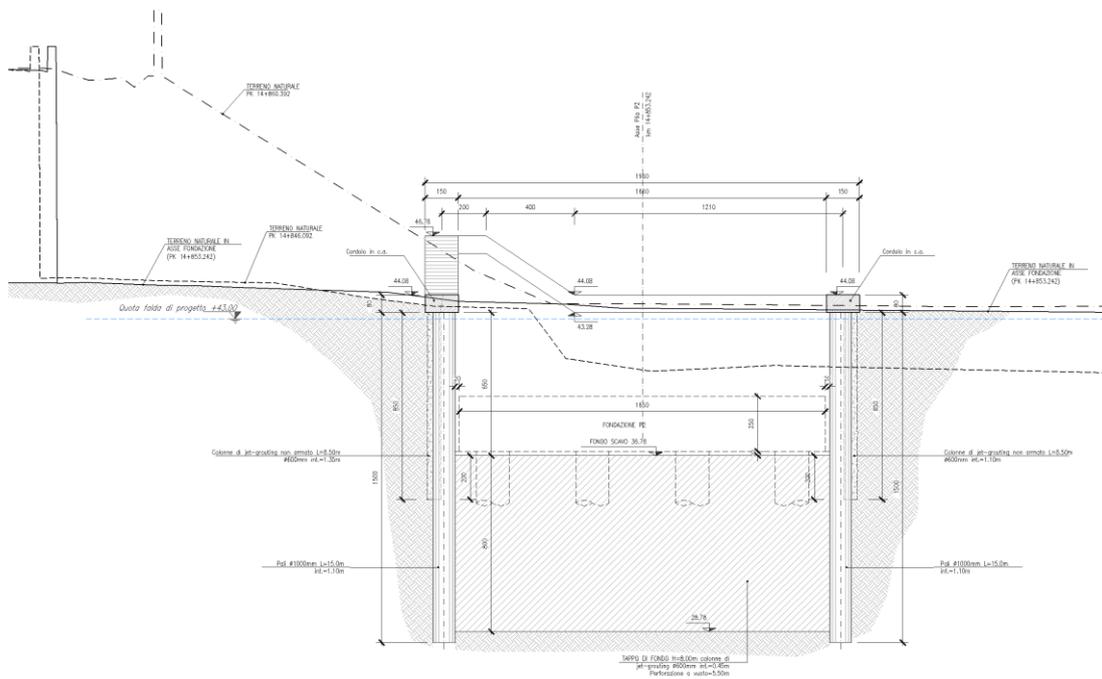


Fig. 2 – Pila 2: sezione trasversale

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI08 03 001</td> <td>B</td> <td>5 di 49</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI08 03 001	B	5 di 49
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI08 03 001	B	5 di 49								

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le principali Normative nazionali ed internazionali vigenti alla data di redazione del presente documento e prese a riferimento sono le seguenti:

- Ministero delle Infrastrutture, DM 14 gennaio 2008, «Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni»
- Decreto Ministeriale del 06 maggio 2008, «Integrazione al DM 14 gennaio 2008 di approvazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni»
- Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, circolare 2 febbraio 2009, n. 617 C.S.LL.PP., «Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008»
- Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 001 - Specifica per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario
- Istruzione RFI DTC INC CS SP IFS 001 - Specifica per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie
- Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 002 - Specifica per la progettazione e l'esecuzione di cavalcavia e passerelle pedonali sulla sede ferroviaria
- Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 003 - Specifica per la verifica a fatica dei ponti ferroviari
- Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 004 - Specifica per la progettazione e l'esecuzione di impalcati ferroviari a travi in ferro a doppio T incorporate nel calcestruzzo
- UNI EN 1991-1-1:2004 – Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici
- UNI EN 1992-1-1: EUROCODICE 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1997-1:2005 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali
- UNI EN 1998-1:2005 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici
- UNI EN 1998-5:2005 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Opere provvisori: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>V108 03 001</td> <td>B</td> <td>6 di 49</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	6 di 49
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	6 di 49								

### 3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Le caratteristiche dei materiali sono ricavate con riferimento alle indicazioni contenute nei capitoli 4 e 11 del D.M. 14 gennaio 2008. Nelle tabelle che seguono sono indicate le principali caratteristiche e i riferimenti dei paragrafi del D.M. citato.

Calcestruzzo per PALI		
Classe	C25/30	▼
$R_{ck} =$	30 Mpa	Resistenza caratteristica cubica
$f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck} =$	24.9 Mpa	Resistenza caratteristica cilindrica
$f_{cm} = f_{ck} + 8 =$	32.9 Mpa	Valore medio resistenza cilindrica
$\alpha_{cc} =$	0.85 -	Coeff. Rid. Per carichi di lunga durata
$\gamma_M =$	1.5 -	Coeff. parziale di sicurezza allo SLU
$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_M =$	14.11 Mpa	Resistenza di progetto
$f_{ctm} = 0.3 \cdot f_{ck}^{2/3} =$	2.56 Mpa	Resistenza media a trazione semplice
$f_{ctm} = 1.2 \cdot f_{ctm} =$	3.07 Mpa	Resistenza media a trazione per flessione
$f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm} =$	1.79 Mpa	Valore caratteristico resistenza a trazione (frattile 5%)
$\sigma_c = 0.6 \cdot f_{ck} =$	14.94 Mpa	Tensione max in esercizio in comb. rara (rif. §4.1.2.2.5.1 [1])
$\sigma_c = 0.45 \cdot f_{ck} =$	11.21 Mpa	Tensione max in esercizio in comb. quasi perm. (rif. §4.1.2.2.5.1 [1])
$E_{cm} = 22000 \cdot (f_{cm}/10)^{0.3} =$	31447 Mpa	Modulo elastico di progetto
$\nu =$	0.2 -	Coefficiente di Poisson
$G_c = E_{cm} / (2(1+\nu)) =$	13103 MPa	Modulo elastico tangenziale di progetto
Condizioni ambientali =	Ordinarie	▼
Classe di esposizione =	XC2	▼
$c =$	6.00 cm	Copri ferro minimo
$w =$	0.30 mm	Apertura massima fessure in esercizio comb. frequente (rif. §2.2.2 [5])

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">V108 03 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">7 di 49</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	7 di 49
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	7 di 49								

<b>Calcestruzzo per CORDOLO PARATIA</b>		
Classe	C25/30	
$R_{ck} =$	30 Mpa	Resistenza caratteristica cubica
$f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck} =$	24.9 Mpa	Resistenza caratteristica cilindrica
$f_{cm} = f_{ck} + 8 =$	32.9 Mpa	Valore medio resistenza cilindrica
$\alpha_{cc} =$	0.85 -	Coeff. Rid. Per carichi di lunga durata
$\gamma_M =$	1.5 -	Coeff. parziale di sicurezza allo SLU
$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_M =$	14.11 Mpa	Resistenza di progetto
$f_{ctm} = 0.3 \cdot f_{ck}^{2/3} =$	2.56 Mpa	Resistenza media a trazione semplice
$f_{ctm} = 1.2 \cdot f_{ctm} =$	3.07 Mpa	Resistenza media a trazione per flessione
$f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm} =$	1.79 Mpa	Valore caratteristico resistenza a trazione (frattile 5%)
$\sigma_c = 0.6 \cdot f_{ck} =$	14.94 Mpa	Tensione max in esercizio in comb. rara (rif. §4.1.2.2.5.1 [1])
$\sigma_c = 0.45 \cdot f_{ck} =$	11.21 Mpa	Tensione max in esercizio in comb. quasi perm. (rif. §4.1.2.2.5.1 [1])
$E_{cm} = 22000 \cdot (f_{cm}/10)^{0.3} =$	31447 Mpa	Modulo elastico di progetto
$\nu =$	0.2 -	Coefficiente di Poisson
$G_c = E_{cm} / (2(1+\nu)) =$	13103 MPa	Modulo elastico tangenziale di progetto
Condizioni ambientali =	Ordinarie	
Classe di esposizione =	XC2	
$c =$	4.00 cm	Copriferro minimo
$w =$	0.30 mm	Apertura massima fessure in esercizio comb. frequente (rif. §2.2.2 [5])
<b>Acciaio per c.a.</b>		
B450C		
$f_{yk} \geq$	450 Mpa	Tensione caratteristica di snervamento
$f_{tk} \geq$	540 Mpa	Tensione caratteristica di rottura
$(f_t/f_y)_k \geq$	1.15 -	
$(f_t/f_y)_k <$	1.35 -	
$\gamma_s =$	1.15 -	Coeff. Parziale di sicurezza allo SLU
$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s =$	391.3 Mpa	Tensione caratteristica di snervamento
$E_s =$	210000 Mpa	Modulo elastico di progetto
$\epsilon_{yd} =$	0.20%	Deformazione di progetto a snervamento
$\epsilon_{uk} = (A_{gt})_k =$	7.50%	Deformazione caratteristica ultima
$\sigma_s = 0.80 \cdot f_{yk} =$	360 Mpa	Tensione in esercizio in comb. rara (rif. §4.1.2.2.5.2 [1])
<b>Acciaio da carpenteria metallica</b>		
S275		
$f_{yk} \geq$	275 Mpa	Tensione caratteristica di snervamento
$\gamma_s =$	1.05 -	Coeff. Parziale di sicurezza allo SLU
$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s =$	261.9 Mpa	Tensione caratteristica di snervamento
$E_s =$	210000 Mpa	Modulo elastico di progetto

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>V108 03 001</td> <td>B</td> <td>8 di 49</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	8 di 49
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	8 di 49								

## 4 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Lo schema geotecnico di riferimento per l'opera in oggetto fa riferimento alla *Relazione Geotecnica Generale di linea delle opere all'aperto* (elaborato IF1N.0.1.E.ZZ.RB.GE.00.0.5.001.A).

Di seguito si riassumono i parametri di resistenza e la stratigrafia di progetto per le formazioni interagenti con l'opera.

### PILA 1

Parametri	Strato 1	Strato 2
	Al-s	TGCs
$\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	16.0	16.0
$\varphi'$ (°)	26	33
$c'$ (kPa)	0	0
$E_{op}$ (MPa)	15	40

Strato	Profondità da (m da p.c.)	Profondità a (m da p.c.)	Descrizione
1	0.0	7.5	Depositi alluvionali (al-s)
2	> 7.5		Tufo grigio campano in facies sciolta (TGCs)

QUOTA DELLA FALDA: 0.0 m da testa paratia

### PILA 2 – SEZ.1

Parametri	Strato 1	Strato 2
	Al-s	TGCs
$\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	16.0	16.0
$\varphi'$ (°)	26	33
$c'$ (kPa)	0	0
$E_{op}$ (MPa)	15	40

Strato	Profondità da (m da p.c.)	Profondità a (m da p.c.)	Descrizione
1	0.0	13.5	Depositi alluvionali (al-s)
2	> 13.5		Tufo grigio campano in facies sciolta (TGCs)

QUOTA DELLA FALDA: 0.0 m da testa paratia

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI08 03 001</td> <td>B</td> <td>9 di 49</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI08 03 001	B	9 di 49
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI08 03 001	B	9 di 49								

## PILA 2 – SEZ.2

Parametri	Strato 1	Strato 2
	Al-s	TGCs
$\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	16.0	16.0
$\phi'$ (°)	26	33
$c'$ (kPa)	0	0
$E_{op}$ (MPa)	15	40

Strato	Profondità da (m da p.c.)	Profondità a (m da p.c.)	Descrizione
1	0.0	16.2	Depositi alluvionali (al-s)
2	> 16.2		Tufo grigio campano in facies sciolta (TGCs)

QUOTA DELLA FALDA: -3.8 m da testa paratia

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>V108 03 001</td> <td>B</td> <td>10 di 49</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	10 di 49
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	10 di 49								

## 5 CRITERI PROGETTUALI

### 5.1 CRITERI PROGETTUALI

La verifica in condizioni sismiche delle paratie provvisionali sarà omessa ai sensi del DM. 14/01/2008 §2.4.1 in quanto opera provvisoria con durata in progetto inferiore a 2 anni.

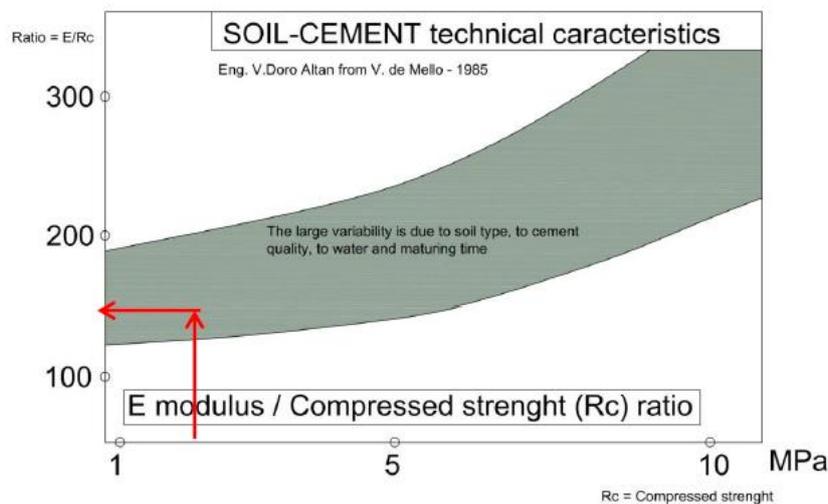
Ai fini del calcolo, le colonne in jet-grouting non armato presente tra i pali e con funzione di impermeabilizzazione delle pareti laterali, non viene preso in considerazione.

Il terreno consolidato alla base dello scavo, invece, viene schematizzato come un materiale equivalente per il quale è stato assunto un comportamento elasto-plastico con criterio di resistenza di Mohr-Coulomb.

Sulla base delle evidenze sperimentali presenti in letteratura, è possibile stimare, per il jet-grouting, un valore della resistenza a compressione minima  $\sigma_c=2\div5$  MPa.

Terreno	Diametro (m)			Resistenza a Compressione $\sigma_c$ (MPa)
	Sistema Monofluido	Sistema Bifluido	Sistema Trifluido	
Ghiaia	0.7-1.1	1.0-1.5	2.0-2.4	5-30
Sabbia ghiaiosa	0.5-1	0.7-1.5	1.5-2.0	5-20
Sabbia limosa	0.5-0.9	0.7-1.3	1.2-1.6	5-15
Limo sabbioso	0.4-0.6	0.6-0.9	1.0-1.5	2-10
Argille N.C. ( $c_u < 50$ kPa)	0.3-0.6	0.5-1.0	0.8-1.2	1-10

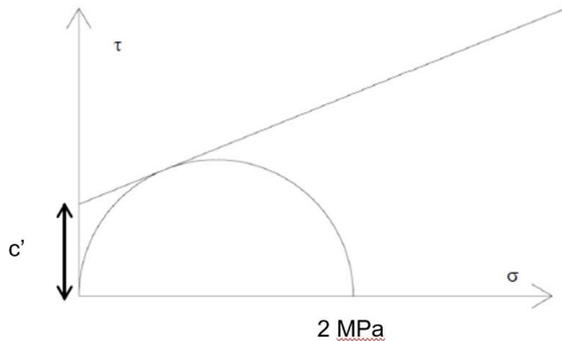
Assumendo, cautelativamente, il minimo valore pari a  $\sigma_c=2$  MPa, è possibile stimare il modulo elastico del materiale trattato attraverso il diagramma seguente (De Mello 1985); il rapporto  $E/\sigma_c=120\div190$ , dunque  $E=240\div380$  MPa.



	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Opere provvisorie: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>V108 03 001</td> <td>B</td> <td>11 di 49</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	11 di 49
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	11 di 49								

La coesione del terreno trattato può essere ricavata dalla resistenza a compressione e dall'angolo d'attrito del terreno, utilizzando il criterio di rottura di Mohr-Coulomb.

La figura sottostante chiarisce quanto detto.



Per un materiale avente resistenza compressione ad espansione laterale libera (pari a 2 MPa) e angolo di attrito dato, il calcolo della coesione è data dalla seguente relazione:

$$c = \frac{0.5 \cdot \sigma_e \cdot (1 - \sin \varphi)}{\cos \varphi}$$

Si ottiene una coesione compresa tra 500 - 600 kPa.

In conclusione, al materiale trattato si assumono i seguenti valori:

$$\gamma_{\text{jet}} = 17 \text{ kN/m}^3$$

$$c'_{\text{jet}} = 500 \text{ kPa}$$

$$E_{\text{jet}} = 250 \text{ MPa}$$

Pertanto in fase di modellazione, gli strati del terreno trattati in corrispondenza del tappo di fondo, sono stati opportunamente modificati, inserendo un moltiplicatore delle rigidità pari al rapporto  $0.5 \cdot E_{\text{jet}}/E_{\text{terreno}}$  e ponendo il valore della coesione  $c' = 250 \text{ kPa}$ .

oooo

Per ciò che riguarda i carichi agenti a monte dell'opera di sostegno, si considera, ove presente, il peso permanente del terreno a monte dell'opera di sostegno. Si considera, inoltre, un sovraccarico accidentale di origine stradale, ove possibile, dovuto ai mezzi di cantiere durante le fasi di scavo e valutato in 10 kPa.

Si mostrano di seguito gli schemi di calcolo per le varie sezioni considerate.

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>V108 03 001</td> <td>B</td> <td>12 di 49</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	12 di 49
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	12 di 49								

**Pila 1**

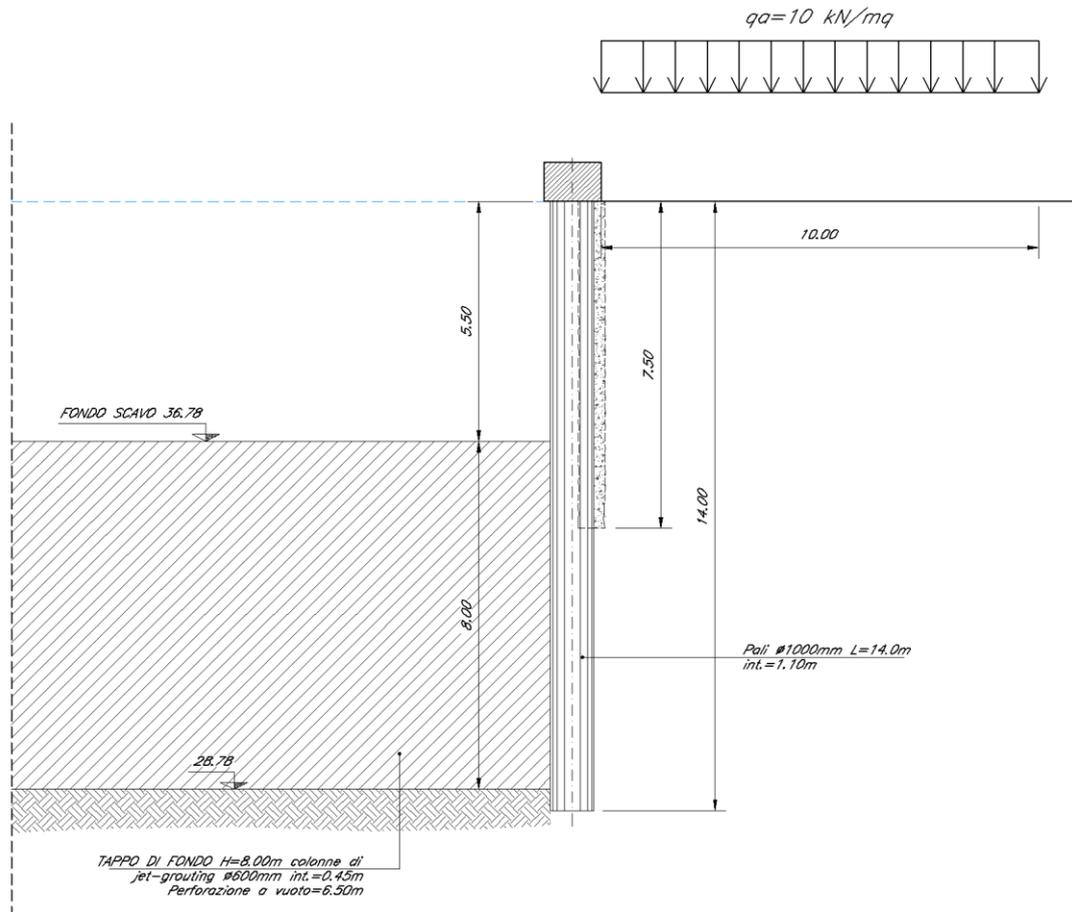


Fig. 3 – Pila 1: modello di calcolo

Sovraccarico accidentale:  $q_a = 10.0 \text{ kN/m}^2$

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>V108 03 001</td> <td>B</td> <td>13 di 49</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	13 di 49
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	13 di 49								

**Pila 2-sez.1**

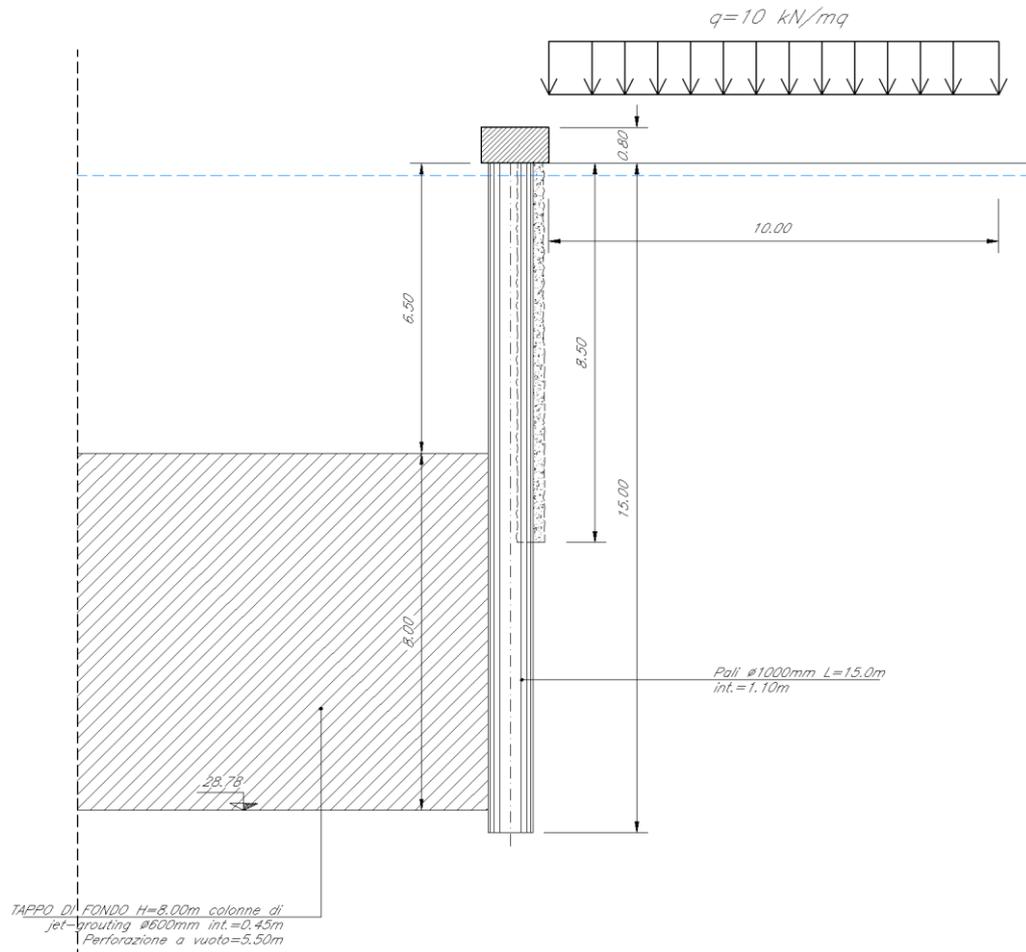


Fig. 4 – Pila 2-sez.1: modello di calcolo

Sovraccarico accidentale:  $q_a = 10.0 \text{ kN/m}^2$

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	COMMESSA <b>IF1N</b>	LOTTO <b>01 E ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI08 03 001</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>14 di 49</b>

**Pila 2-sez.2**

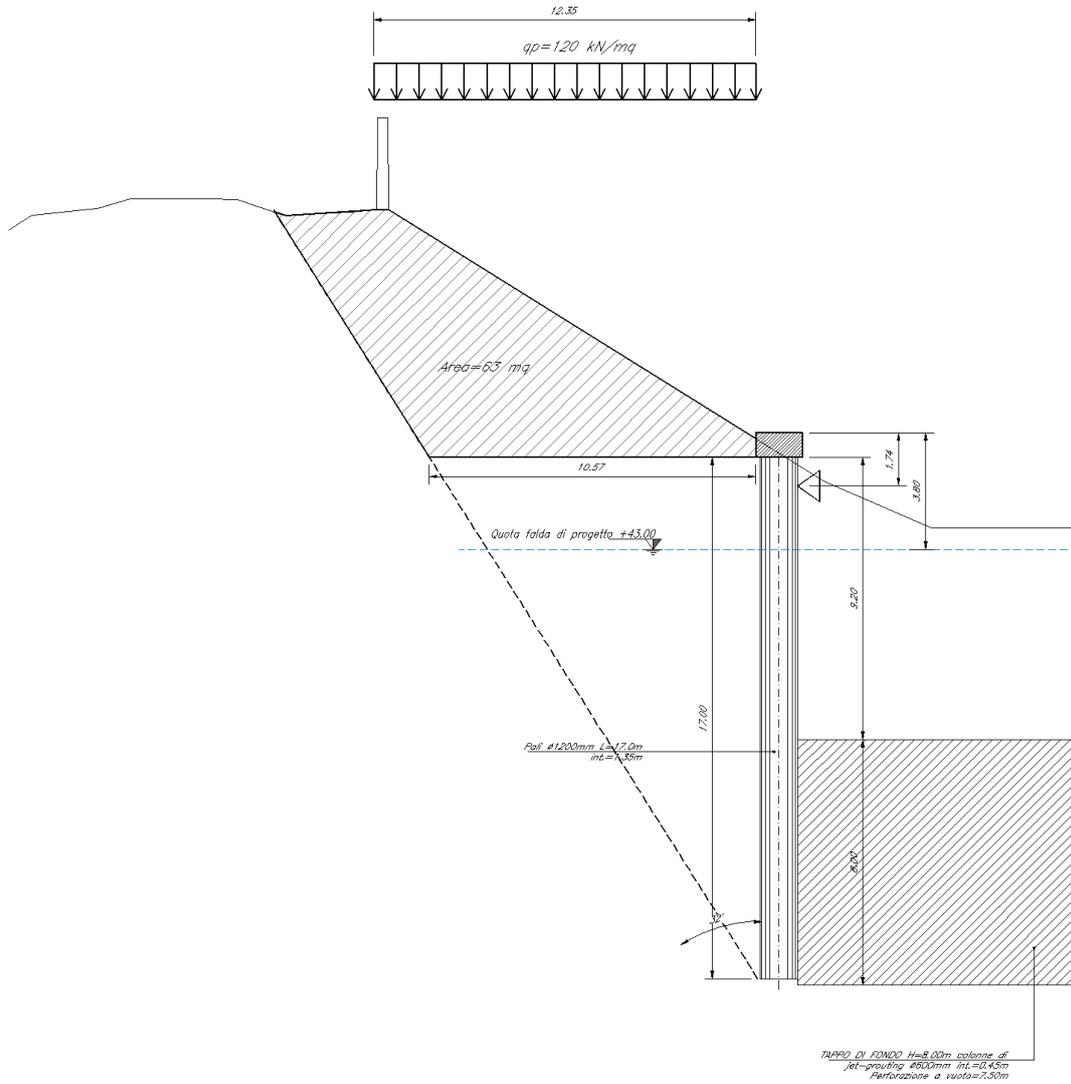


Fig. 5 – Pila 2-sez.2: modello di calcolo

Sovraccarico permanente (in sx):  $q_p = (63 \text{ mq} \cdot 20 \text{ kN/m}^3) / 10.57 \text{ m} = 120 \text{ kN/m}^2$

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	COMMESSA <b>IF1N</b>	LOTTO <b>01 E ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI08 03 001</b>	REV. <b>B</b>

## 6 PARATIA DI PALI PROVVISORIA

### 6.1 PILA 1 – MODELLO DI CALCOLO

La coronella disposta lungo il perimetro del plinto è costituita da pali  $\varnothing 1000\text{mm}$  posti ad interasse 1.10m, di lunghezza  $L=14.0\text{m}$  e intasati con colonne in jet-grouting  $\varnothing 600\text{mm}$ .

Il tappo di fondo in jet-grouting presente al di sotto del fondo scavo ha spessore pari a 8.0 m.

La falda è posta in corrispondenza della testa dei pali.

La fasi di calcolo risultano:

- STEP 0): Realizzazione dei pali. A monte si considera un sovraccarico accidentale pari a 10 kPa. La falda è posta alla testa dei pali.
- STEP 1): Esecuzione del jet-grouting per la profondità prevista. I sovraccarichi sono i medesimi della fase precedente. La falda è posta alla testa dei pali esternamente alla paratia, mentre internamente viene posta a 13.5 m di profondità (base tappo).
- STEP 2): Scavo fino alla profondità di 5.50 m dalla testa della paratia. I sovraccarichi sono i medesimi della fase precedente. La falda è posta alle stesse profondità della fase precedente.

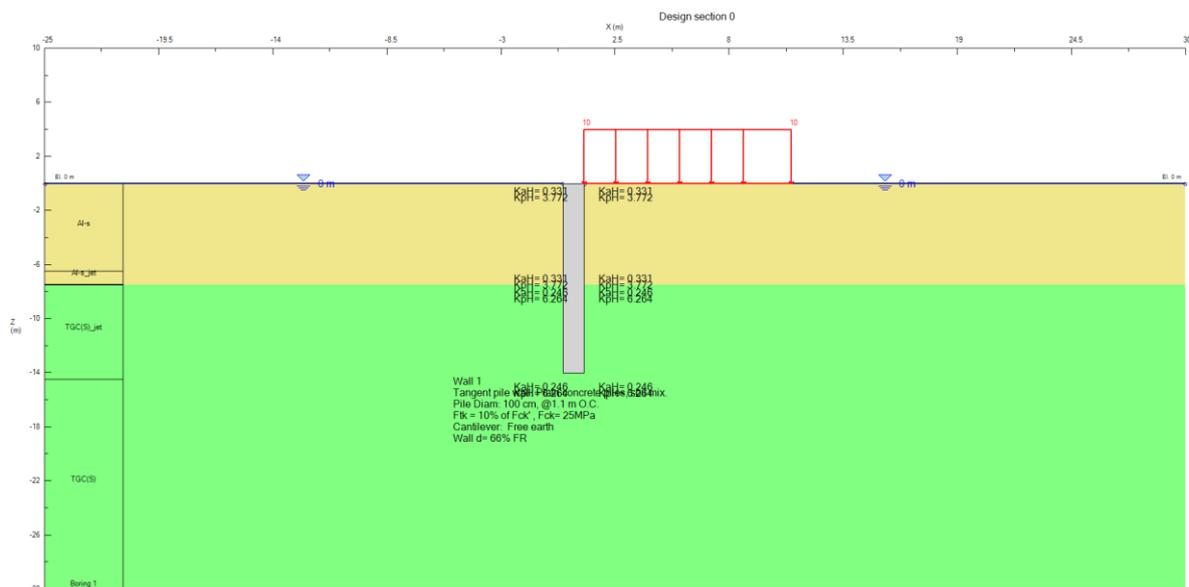


Fig. 6 – Pila 1: Modello di calcolo: STEP 0

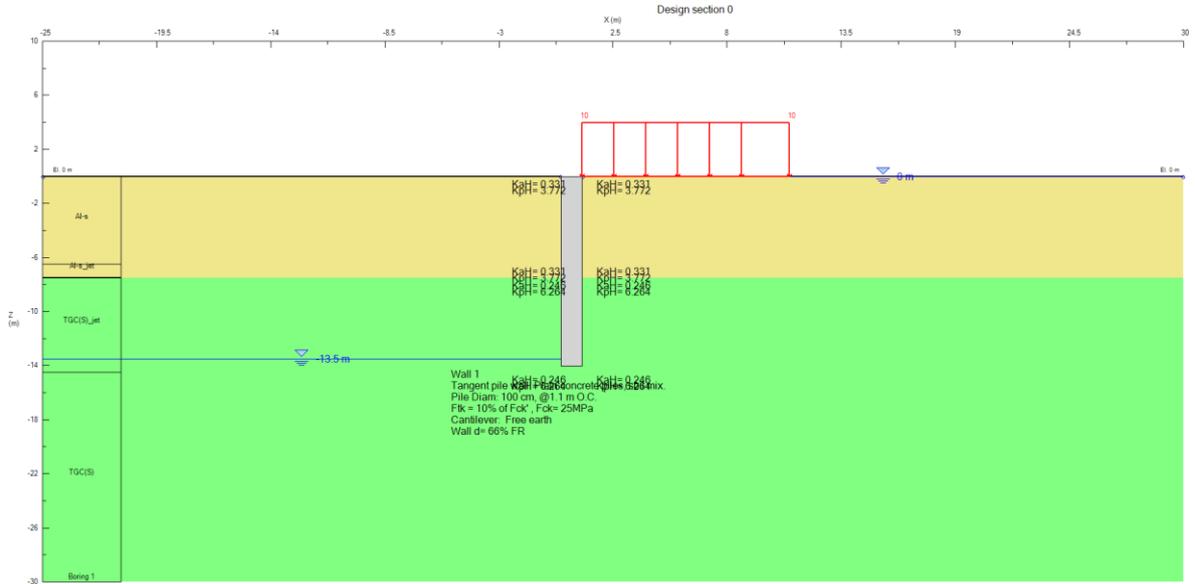


Fig. 7 – Pila 1: Modello di calcolo: STEP 1

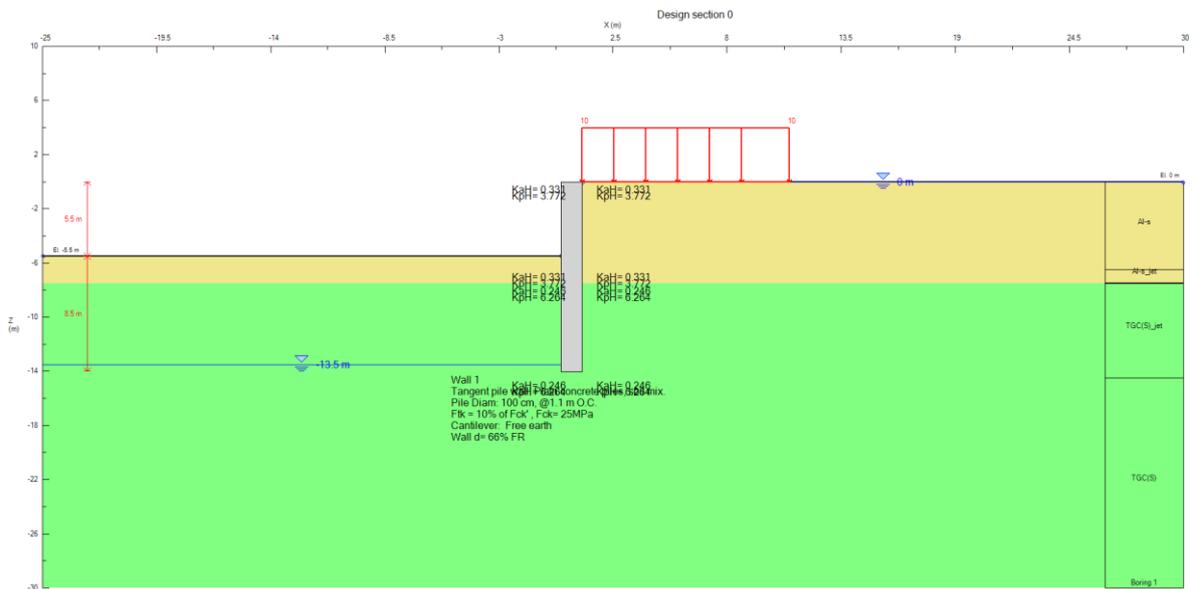


Fig. 8 – Pila 1: Modello di calcolo: STEP 2

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>V108 03 001</td> <td>B</td> <td>17 di 49</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	17 di 49
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	17 di 49								

## 6.2 PILA 2-SEZ.1 - MODELLO DI CALCOLO

La coronella disposta lungo il perimetro del plinto è costituita da pali Ø1000mm posti ad interasse 1.10m, di lunghezza L=15.0m e intasati con colonne in jet-grouting Ø600mm.

Il tappo di fondo in jet-grouting presente al di sotto del fondo scavo ha spessore pari a 8.0 m.

La falda è posta in corrispondenza della testa dei pali.

La fasi di calcolo risultano:

- STEP 0): Realizzazione dei pali. A monte si considera un sovraccarico accidentale pari a 10 kPa. La falda è posta alla testa dei pali.
- STEP 1): Esecuzione del jet-grouting per la profondità prevista. I sovraccarichi sono i medesimi della fase precedente. La falda è posta alla testa dei pali esternamente alla paratia, mentre internamente viene posta a 14.5 m di profondità (base tappo).
- STEP 2): Scavo fino alla profondità di 6.50 m dalla testa della paratia. I sovraccarichi sono i medesimi della fase precedente. La falda è posta alle stesse profondità della fase precedente.

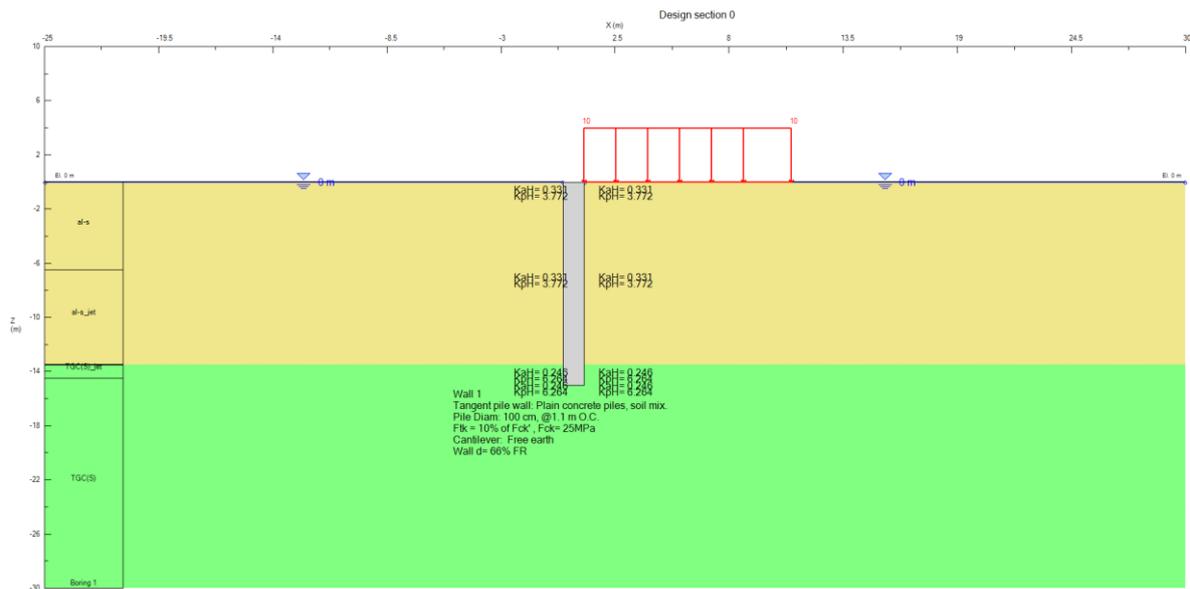


Fig. 9 – Pila 2-sez.1: Modello di calcolo: STEP 0

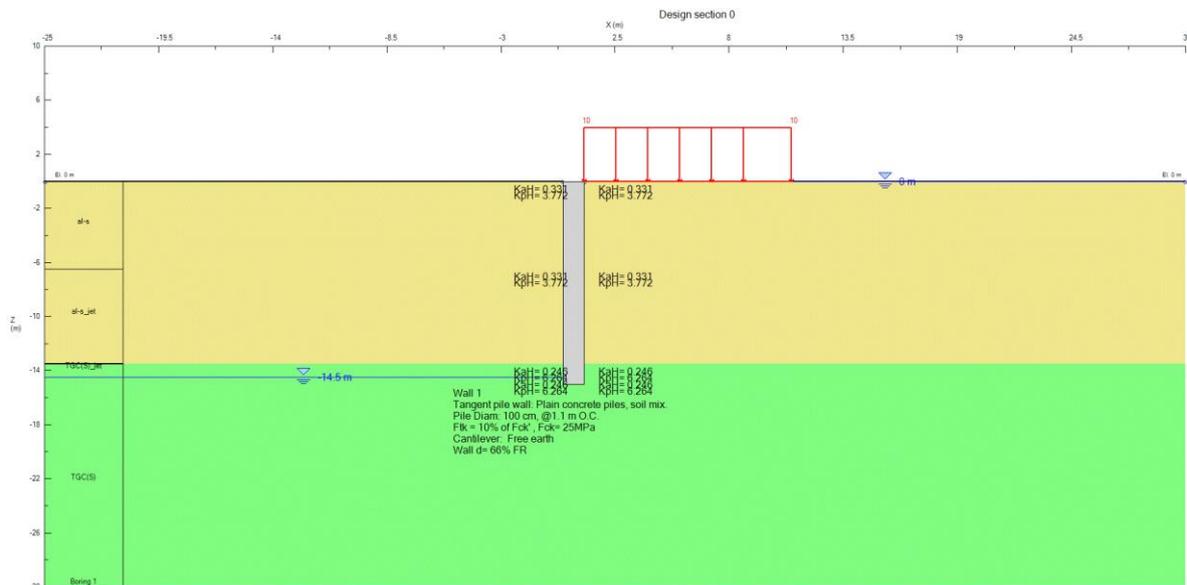


Fig. 10 – Pila 2-sez.1: Modello di calcolo: STEP 1

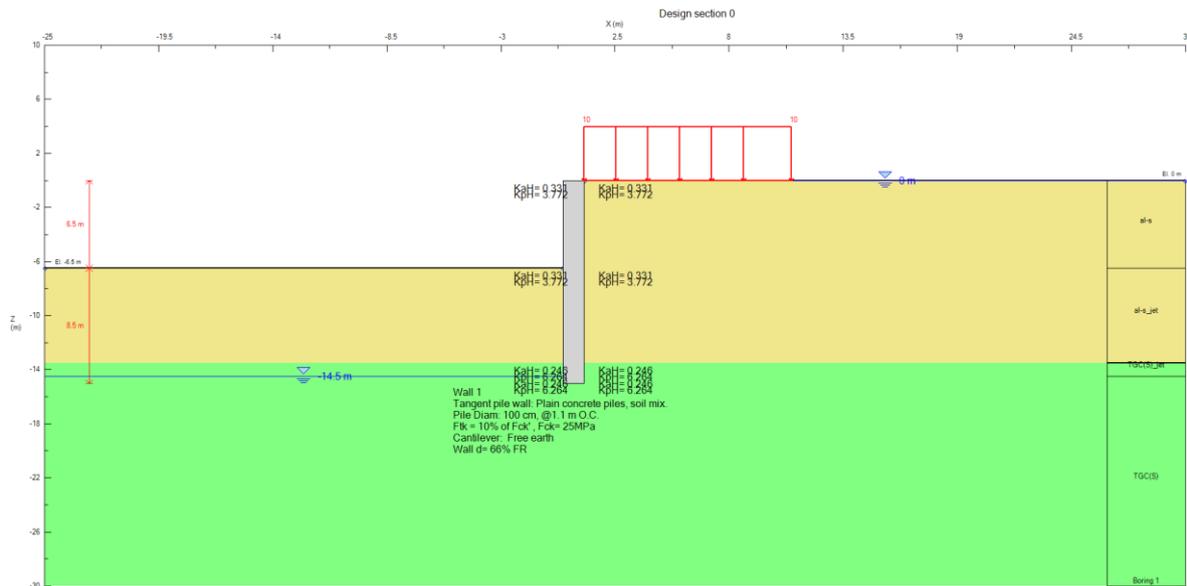


Fig. 11 – Pila 2-sez.1: Modello di calcolo: STEP 2

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>					
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
IF1N	01 E ZZ	CL	VI08 03 001	B	19 di 49	

### 6.3 PILA 2-SEZ.2 - MODELLO DI CALCOLO

La paratia è costituita da pali Ø1000mm lungo la scarpata del rilevato ferroviario esistente. L'interasse dei pali è pari a 1.10m, mentre la lunghezza L=17.0m; anche in questo caso i pali risultano intasati con colonne in jet-grouting Ø600mm nel tratto interessato dalla falda. Il tappo di fondo in jet-grouting presente al di sotto del fondo scavo ha spessore pari a 8.0m. L'altezza di scavo, nel tratto di opera considerata ovvero lungo lo sviluppo della paratia in adiacenza al rilevato ferroviario esistente, risulta variabile tra 6.50m e 9.20m. Per limitare gli spostamenti orizzontali in testa ai pali e quindi evitare interferenze con la linea ferroviaria in esercizio durante le fasi di scavo, è previsto un puntone metallico costituito da un profilo tubolare in acciaio Ø600mm sp.=15mm disposto a 45° rispetto ai lati della paratia in corrispondenza dello scavo massimo.

La falda è posta a 3.80 m dalla testa dei pali.

La fasi di calcolo risultano:

- STEP 0): Realizzazione dei pali. A monte si considera un sovraccarico permanente (rilevato ferroviario) pari a 120 kPa. La falda è posta a 3.8 m di profondità dalla testa dei pali.
- STEP 1): Esecuzione del jet-grouting per la profondità prevista. I sovraccarichi sono i medesimi della fase precedente. La falda è posta a 3.8 m di profondità dalla testa dei pali a monte della paratia, mentre a valle viene posta a 16.8 m di profondità (base tappo).
- STEP 2): Scavo iniziale fino alla profondità di 2.5 m dalla testa della paratia. I sovraccarichi sono i medesimi della fase precedente. La falda è posta alle stesse profondità della fase precedente.
- STEP 3): Realizzazione del puntone provvisorio. I sovraccarichi sono i medesimi della fase precedente. La falda è posta alle stesse profondità della fase precedente.
- STEP 3): Scavo iniziale fino alla profondità massimo di 9.20 m dalla testa della paratia. I sovraccarichi sono i medesimi della fase precedente. La falda è posta alle stesse profondità della fase precedente.

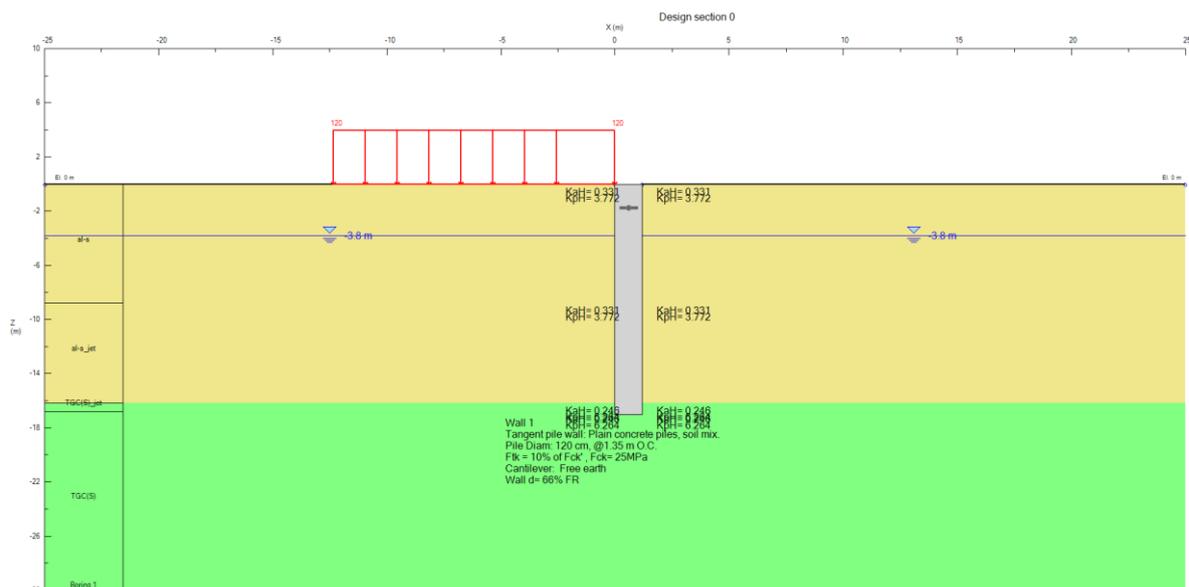


Fig. 12 – Pila 2-sez.2: Modello di calcolo: STEP 0

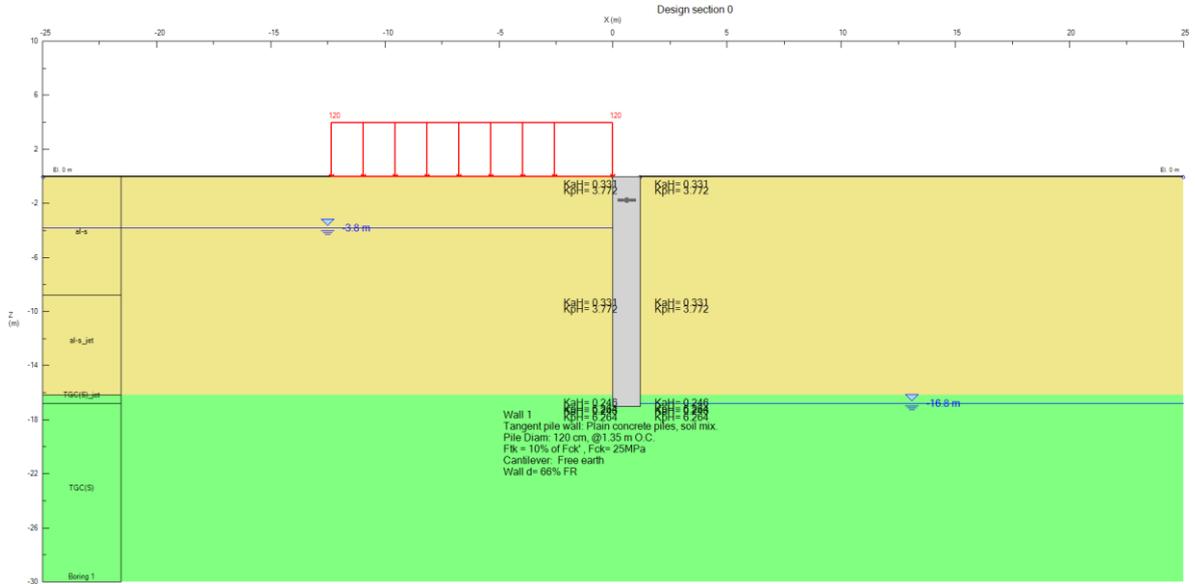


Fig. 13 – Pila 2-sez.2: Modello di calcolo: STEP 1

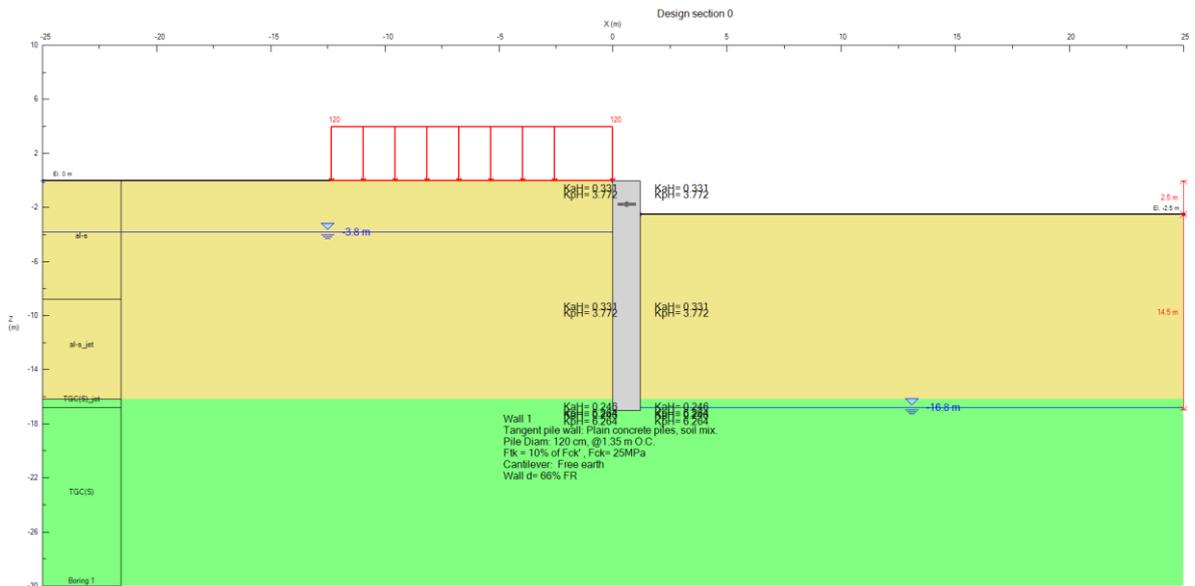


Fig. 14 – Pila 2-sez.2: Modello di calcolo: STEP 2

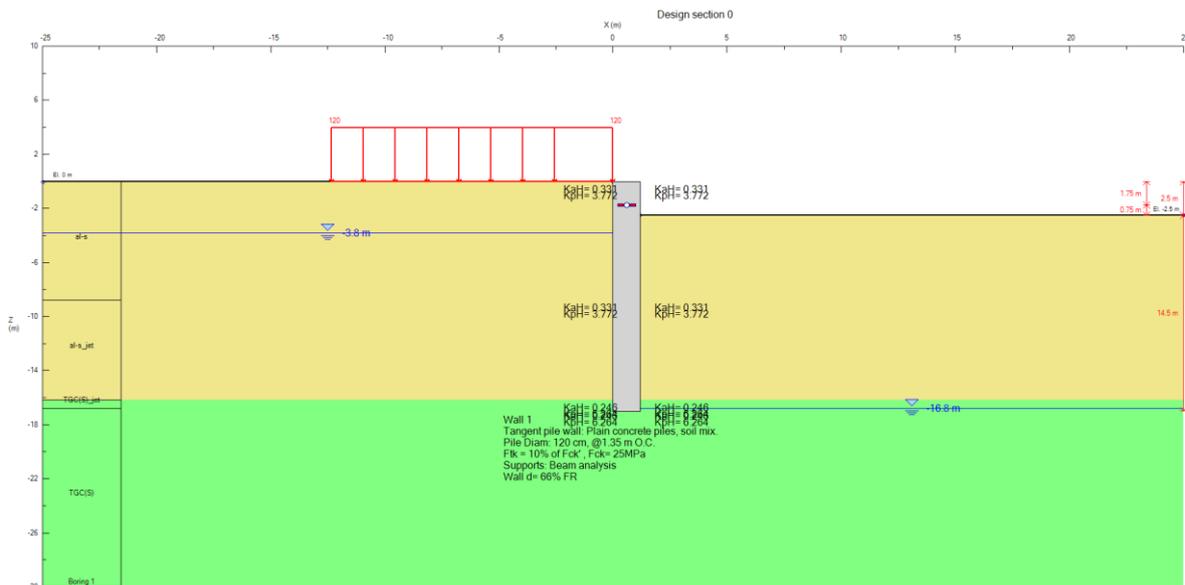


Fig. 15 – Pila 2-sez.2: Modello di calcolo: STEP 3

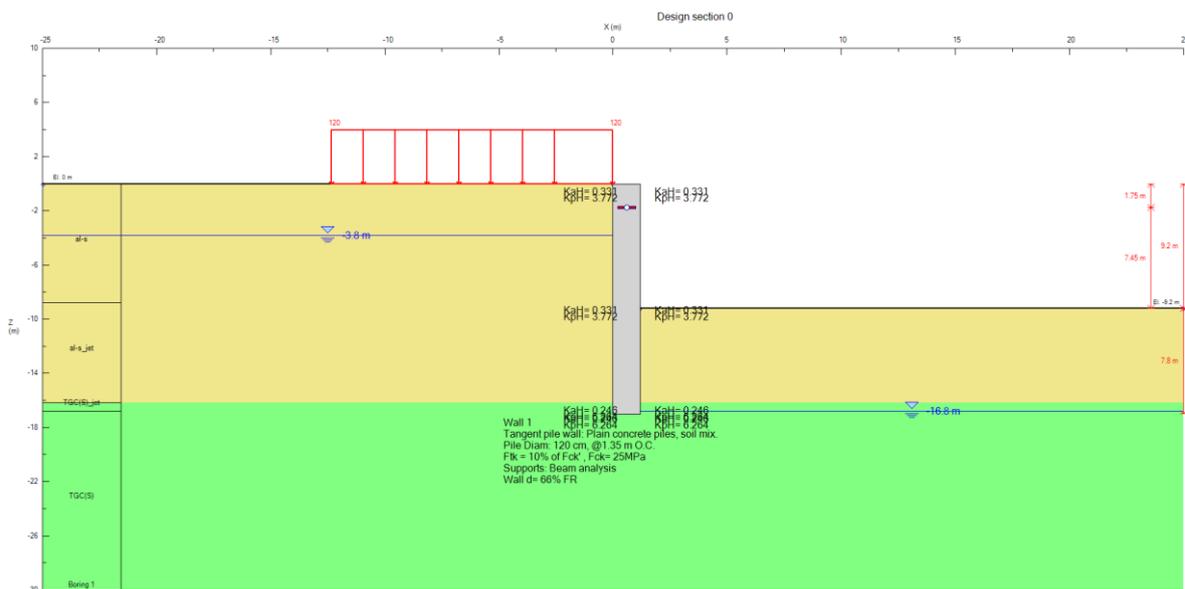


Fig. 16 – Pila 2-sez.2: Modello di calcolo: STEP 4

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>V108 03 001</td> <td>B</td> <td>22 di 49</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	22 di 49
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	22 di 49								

## 7 RISULTATI DELLE ANALISI

### 7.1 PILA 1

#### 7.1.1 VERIFICHE STRUTTURALI

Nelle tabelle che seguono si sintetizzano i risultati ottenuti nell'analisi. Nelle figure sono mostrati i relativi diagrammi.

PALI	M (kNm/m)	M* (kNm)	T (kN/m)	T* (kN)
SLE	379	417	118	130
SLU (A1+M1+R1)	503	553	156	172

con:

M = sollecitazione di momento flettente al metro lineare di paratia;

M\* = sollecitazione di momento flettente sul singolo palo (considerando un interasse di 1.1 m);

T = sollecitazione di taglio al metro lineare di paratia;

T\* = sollecitazione di taglio sul singolo palo (considerando un interasse di 1.1 m).

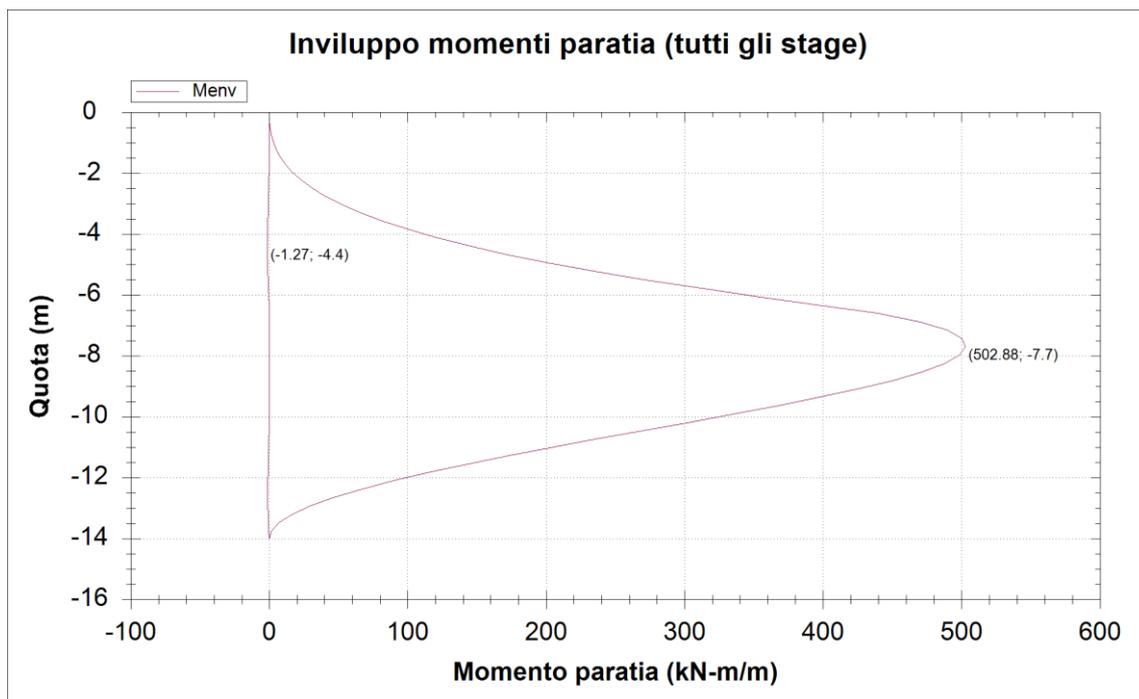


Fig. 17 –Diagramma del momento allo SLU (A1+M1+R1)

Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	23 di 49

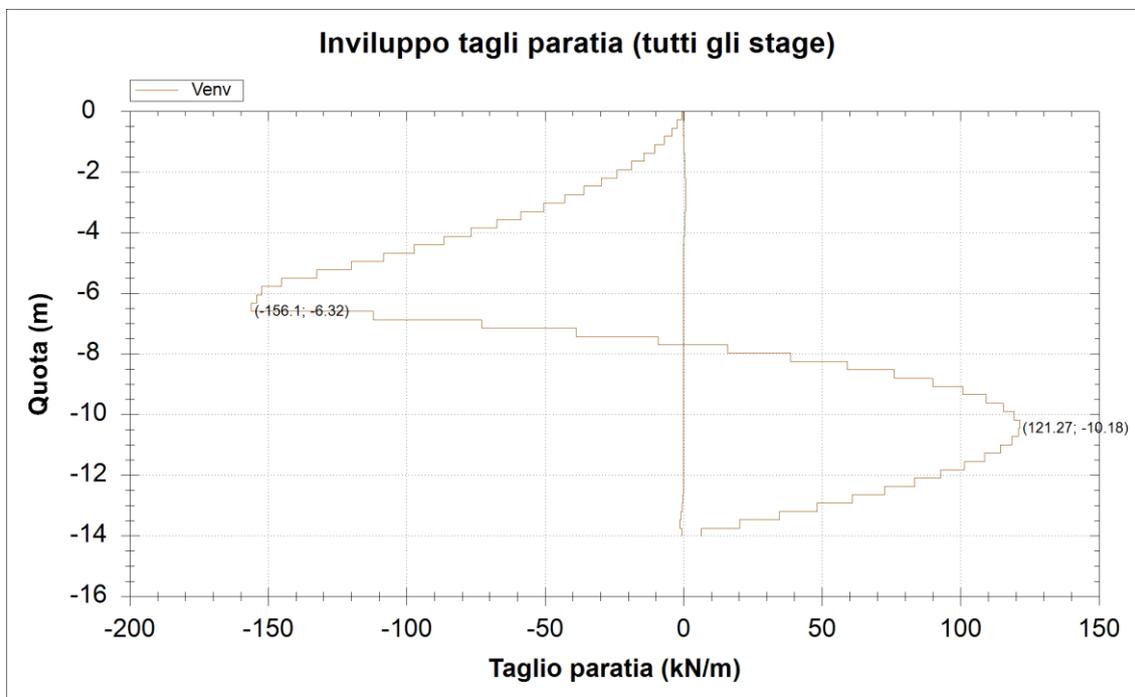


Fig. 18 –Diagramma del taglio allo SLU (A1+M1+R1)

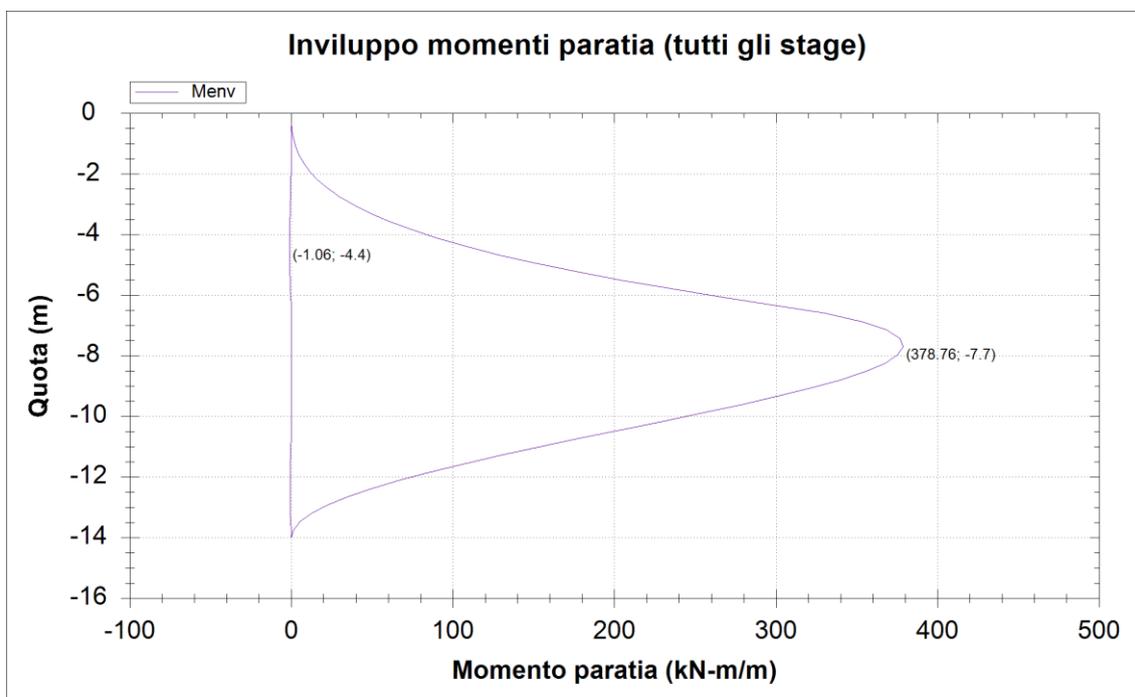


Fig. 19 –Diagramma del momento allo SLE

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>V108 03 001</td> <td>B</td> <td>24 di 49</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	24 di 49
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	24 di 49								

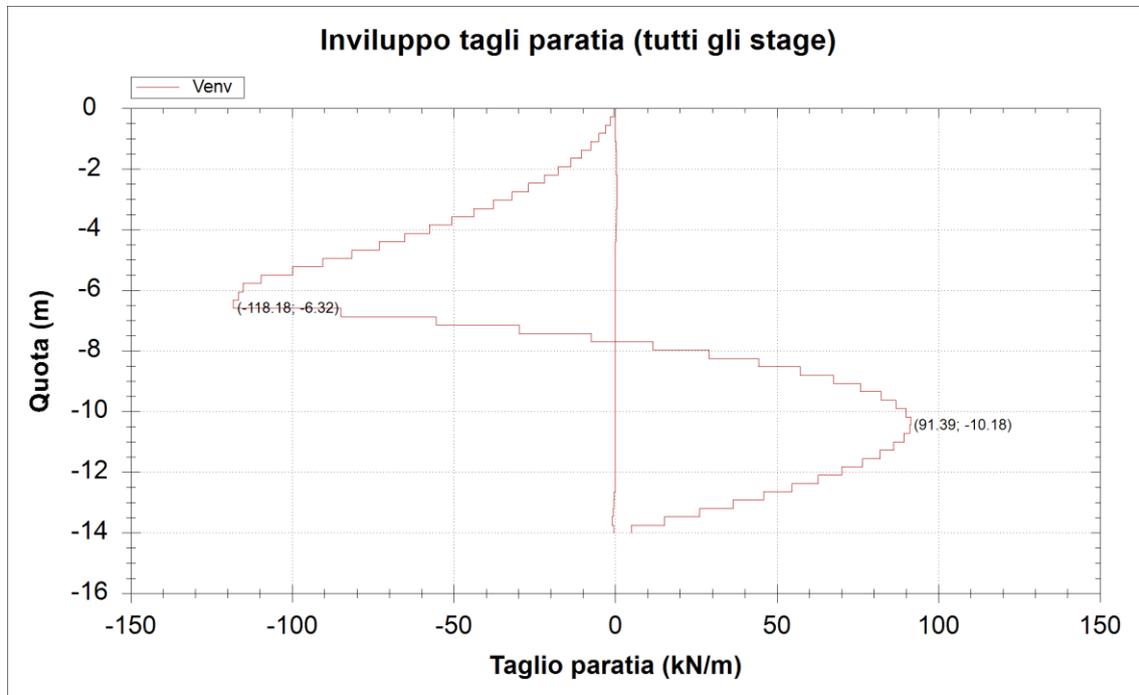


Fig. 20 –Diagramma del taglio allo SLE

La sezione trasversale del palo Ø800mm presenta la seguente armatura:

- 20ø24

L'armatura trasversale è costituita da una spirale:

- ø12/20.

Ai fini della resistenza, si prende in considerazione esclusivamente il palo in c.a., trascurando la presenza delle colonne di jet-grouting tra un palo e quello adiacente.

Verifica a pressoflessione (A1+M1+R1)

Verifica C.A. S.L.U. - File: P1\_Palo1000

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008

Titolo :

Sezione circolare cava

Raggio esterno 500 [mm]  
Raggio interno 0 [mm]  
N\* barre uguali 20  
Diametro barre 24 [mm]  
Copriferro (baric.) 85 [mm]

N\* barre 0 Zoom

Tipo Sezione  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

Sollecitazioni  
S.L.U. Metodo n

N Ed 0 0 kN  
M xEd 553 417 kNm  
M yEd 0 0

P.to applicazione N  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[mm] xN 0 yN 0

Tipo rottura  
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

Tipo flessione  
 Retta  Deviata

Vertici: 52 N\* rett. 100  
Calcola MRd Dominio M-N  
L<sub>0</sub> 0 mm Col. modello  
 Precompresso

Materiali

B450C C25/30

$\epsilon_{su}$  67.5 ‰  $\epsilon_{c2}$  2 ‰  
 $f_{yd}$  391.3 N/mm<sup>2</sup>  $\epsilon_{cu}$  3.5 ‰  
 $E_s$  210 000 N/mm<sup>2</sup>  $f_{cd}$  14.17  
 $E_s/E_c$  15  $f_{cc}/f_{cd}$  0.8 ?  
 $\epsilon_{syd}$  1.863 ‰  $\sigma_{c,adm}$  9.75  
 $\sigma_{s,adm}$  255 N/mm<sup>2</sup>  $\tau_{co}$  0.6  
 $\tau_{c1}$  1.829

M xRd 1 293 kN m  
 $\sigma_c$  -14.17 N/mm<sup>2</sup>  
 $\sigma_s$  391.3 N/mm<sup>2</sup>  
 $\epsilon_c$  3.5 ‰  
 $\epsilon_s$  9.579 ‰  
d 915 mm  
x 244.9 x/d 0.2676  
 $\delta$  0.7745

Dominio M-N

File

M [kNm]

N [kN]

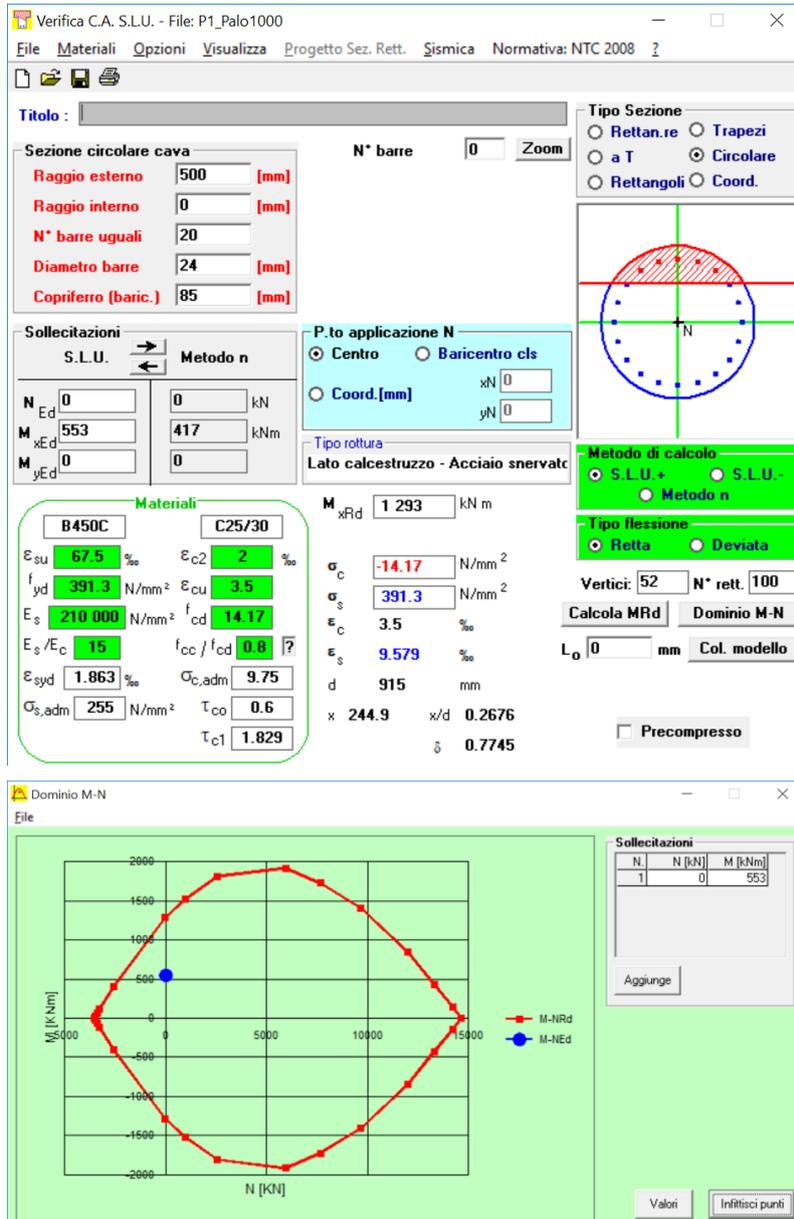
M-NRd M-NEd

Sollecitazioni

N	N [kN]	M [kNm]
1	0	553

Aggiunge

Valori Infiltrici punti



$$M_{Ed} = 553 \text{ kNm} < M_{Rd} = 1293 \text{ kNm.}$$

$$FS = M_{Rd}/M_{Ed} = 2.34$$

La verifica risulta soddisfatta.

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO V108 03 001	REV. B

### Verifica a taglio

<b>Verifica a taglio per sezioni circolari armate a taglio (D.M. 14/01/2008)</b>			
classe cls	$R_{ck}$	30	N/mm <sup>2</sup>
resist. Caratteristica cilindrica	$f_{ck}$	25	N/mm <sup>2</sup>
	$f_{cd}$	14	N/mm <sup>2</sup>
diametro	$\Phi$	1000	mm
Area sezione	A	785398	mm <sup>2</sup>
copriferro	c	80	mm
Area sezione rettangolare equivalente	$A_{eq}$	646724	mm <sup>2</sup>
altezza utile equivalente	d	767	mm
larghezza equivalente	$b_w$	843	mm
altezza equivalente	$h_{eq}$	931.9265	mm
sforzo assiale dovuto ai carichi o precompressione	N	0	N
	$\sigma_{cp}$	0.000	N/mm <sup>2</sup>
	$\alpha_{cp}$	1.00	
Acciaio	$f_{yk}$	450	N/mm <sup>2</sup>
B450C	$f_{yd}$	391	N/mm <sup>2</sup>
diametro staffe (spille)	$\phi_w$	12	mm
Area staffa (spilla)	$A_{\phi_w}$	113	mm <sup>2</sup>
0.9 d	z	691	mm
passo spirale	$s_w$	200	mm
	n° bracci	2	
angolo di inclinazione biella compressa	$\theta$	45.0	°
deve essere compreso tra 1 e 2.5	$\cot(\theta)$	1.00	
angolo di inclinazione armatura rispetto asse palo	$\alpha$	90	°
	$\cot(\alpha)$	0.00	
	$A_{s_w} / s_w$	1.131	mm <sup>2</sup> /mm
Taglio resistente per "taglio trazione"	$V_{Rsd}$	306	kN
Taglio resistente per "taglio compressione"	$V_{Rcd}$	2053	kN
taglio sollecitante	$V_{Ed}$	172	kN
fattore di sicurezza per GR (par. 7.9.5.2.2)	$\gamma_{Rd}$	1	
taglio resistente	$V_{Rd}$	306	kN
	$V_{Ed}$	<	$V_{Rd}$
		<b>verifica</b>	

La verifica risulta soddisfatta.

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	COMMESSA <b>IF1N</b>	LOTTO <b>01 E ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>V108 03 001</b>	REV. <b>B</b>

**Verifica a fessurazione**

	INPUT	OUTPUT
Rck	30 Mpa	diff. def. armature-cls
diametro palo D	1000 mm	<b><math>\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}</math> 5.18E-04</b> -
copriferro 1° strato $c_1$	85 mm	distanza max fessure
diametro barre 1° strato $\phi_1$	24 mm	<b>s r, max 4.98E+02 mm</b>
numero barre 1° strato $n_1$	20	<b>ampiezza fessure:</b>
copriferro 2° strato (baricentro barre) $c_2$	mm	<b>wk 0.258 mm</b>
diametro barre 2° strato $\phi_2$	mm	LIMITE 0.30 mm
numero barre 2° strato $n_2$		Sez. verificata
distanza lembo compresso-lembo teso della sezione d	915 mm	
$b_{eff}$	130.4 mm	
posizione asse neutro da lembo compresso x	308.2 mm	
Tensione massima barre 1° strato $\sigma_{s,max1}$	178 Mpa	
Tensione massima barre 2° strato $\sigma_{s,max2}$	Mpa	
altezza efficace $h_{c,eff}$	212.5 mm	
area efficace relativamente ad una singola barre $A_{c,eff}$	27705 mm <sup>2</sup>	
percentuale di armatura relativa a $A_{c,eff}$ $\rho_{p,eff}$	0.016	
(0.6 carichi brevi; 0.4 lunga durata) kt	0.6	
(0.8 barre ad. migliorata; 1.6 liscie) k1	0.8	
(0.5 per flessione; 1 trazione) k2	0.5	
k3	3.4	
k4	0.425	

**Verifica C.A. S.L.U. - File: P1\_Palo1000**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : \_\_\_\_\_

**Sezione circolare cava**

Raggio esterno: 500 [mm]  
 Raggio interno: 0 [mm]  
 N° barre uguali: 20  
 Diametro barre: 24 [mm]  
 Copriferro (baric.): 85 [mm]

N° barre: 0 Zoom

**Tipo Sezione**

Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Sollecitazioni**

S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 0 0 kN  
 M<sub>xEd</sub>: 553 417 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 0 0

**P.to applicazione N**

Centro  Baricentro cls  
 Coord.[mm] xN: 0 yN: 0

**Metodo di calcolo**

S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

**Materiali**

**B450C** **C25/30**

$\epsilon_{su}$ : 67.5 ‰  $\epsilon_{c2}$ : 2 ‰  
 $f_{yd}$ : 391.3 N/mm<sup>2</sup>  $\epsilon_{cu}$ : 3.5 ‰  
 $E_s$ : 210 000 N/mm<sup>2</sup>  $f_{cd}$ : 14.17  
 $E_s/E_c$ : 15  $f_{cc}/f_{cd}$ : 0.8  
 $\epsilon_{syd}$ : 1.863 ‰  $\sigma_{c,adm}$ : 9.75  
 $\sigma_{s,adm}$ : 255 N/mm<sup>2</sup>  $\tau_{co}$ : 0.6  
 $\tau_{c1}$ : 1.829

$\sigma_c$ : -6.024 N/mm<sup>2</sup>  
 $\sigma_s$ : 177.9 N/mm<sup>2</sup>  
 $\epsilon_s$ : 0.8472 ‰  
 d: 915 mm  
 x: 308.2 x/d: 0.3368  
 $\delta$ : 0.861

Vertici: 52  
 Verifica  
 N° iterazioni: 4  
 Precompresso

La verifica risulta soddisfatta.

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>Opere provvisoriale: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO V108 03 001	REV. B

### 7.1.2 VERIFICHE GEOTECNICHE ALLO SLU

In merito alle verifiche di carattere geotecnico (GEO), nella tabella che segue si mostrano i risultati delle analisi per il relativo approccio di calcolo.

STEP 2	SLU (statica)
	(A2+M2+R1)
Spinta passiva massima mobilizzabile	9946
Spinta passiva mobilitata	763
FS % passiva mobilitata	>> 1

avendo posto:

- **FS % passiva mobilitata:** rapporto tra la spinta passiva e la spinta effettivamente mobilitata a valle.

### 7.1.3 VERIFICHE GEOTECNICHE ALLO SLE

Nella figura che segue si riportano gli spostamenti orizzontali dell'opera allo SLE nella condizione maggiormente gravosa (fase di massimo scavo).

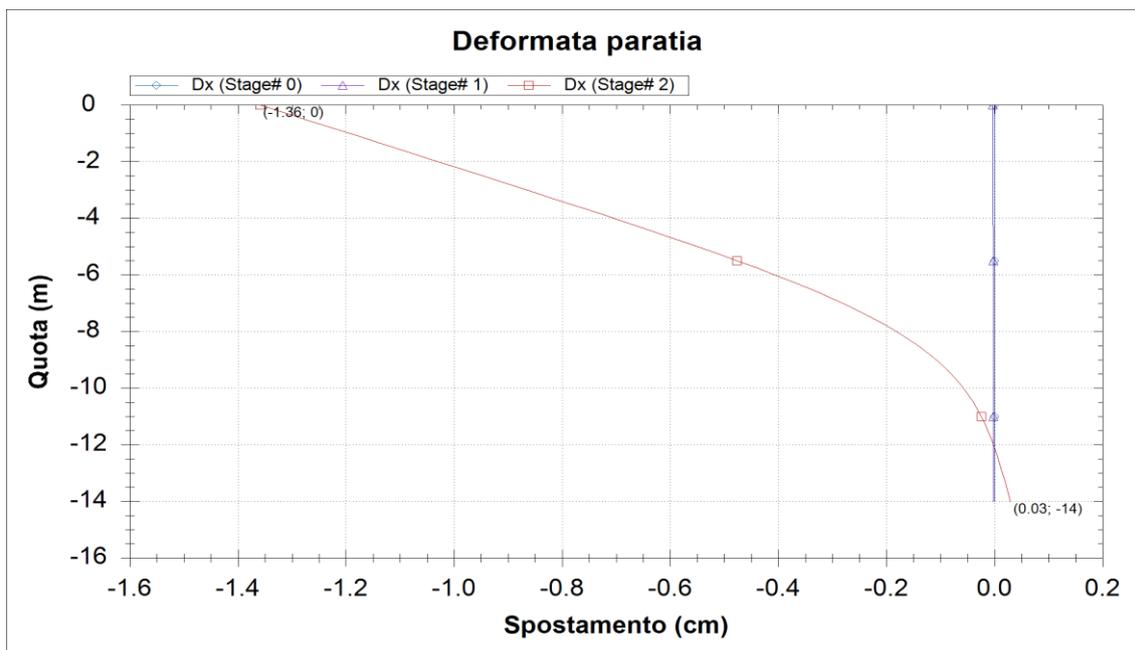


Fig. 21 –Diagramma delle deformazioni allo SLE

SLE	
Spostamento orizzontale massimo $\delta_{h\_max}$ (cm)	1.4

In relazione alla provvisorialità dell'opera, gli spostamenti orizzontali massimi risultano compatibili con la sua funzionalità.

ooooo

La verifica di stabilità globale viene omessa in quanto non ritenuta significativa, perché trattasi di uno scavo completamente circondato da pali con relativo tappo di fondo.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>V108 03 001</td> <td>B</td> <td>29 di 49</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	29 di 49
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	29 di 49								

## 7.2 PILA 2-SEZ.1

### 7.2.1 VERIFICHE STRUTTURALI

Nelle tabelle che seguono si sintetizzano i risultati ottenuti nell'analisi. Nelle figure sono mostrati i relativi diagrammi.

PALI	M (kNm/m)	M* (kNm)	T (kN/m)	T* (kN)
SLE	412	453	142	156
SLU (A1+M1+R1)	546	601	187	206

con:

M = sollecitazione di momento flettente al metro lineare di paratia;

M\* = sollecitazione di momento flettente sul singolo palo (considerando un interasse di 1.1 m);

T = sollecitazione di taglio al metro lineare di paratia;

T\* = sollecitazione di taglio sul singolo palo (considerando un interasse di 1.1 m).

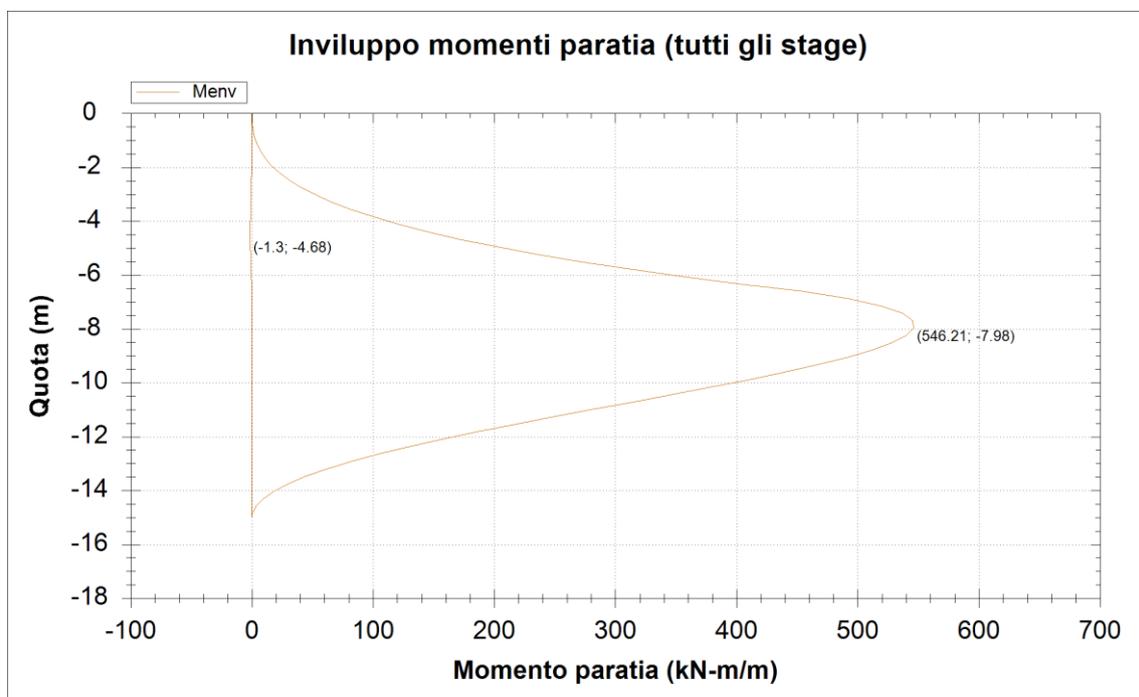


Fig. 22 –Diagramma del momento allo SLU (A1+M1+R1)

Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	30 di 49

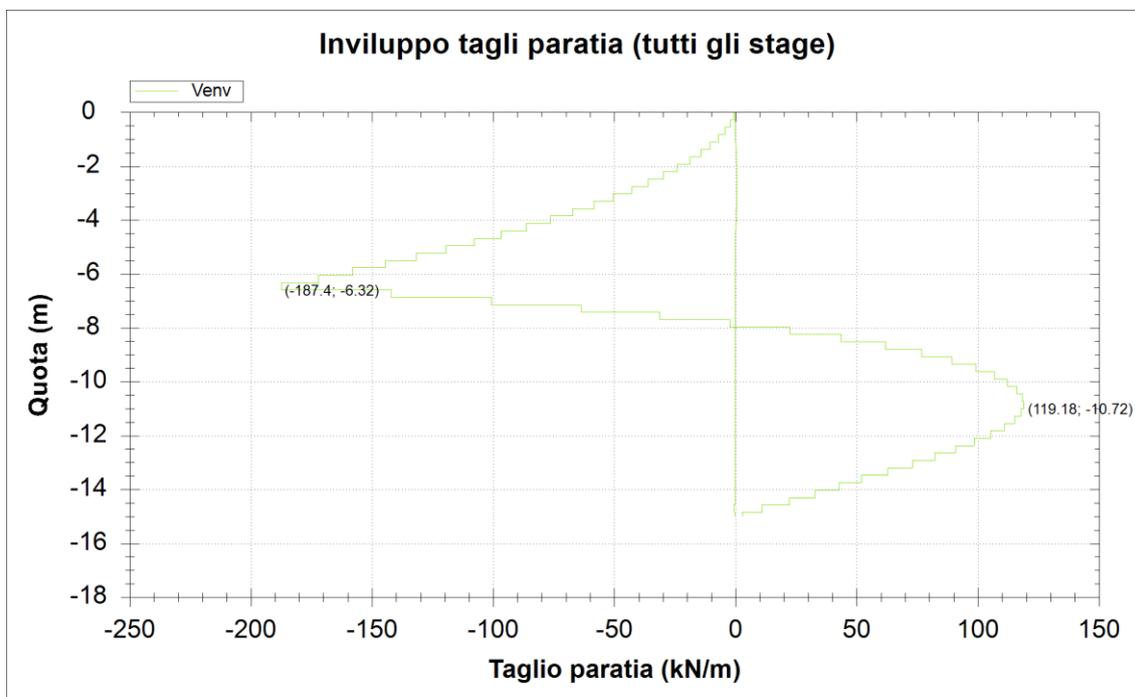


Fig. 23 –Diagramma del taglio allo SLU (A1+M1+R1)

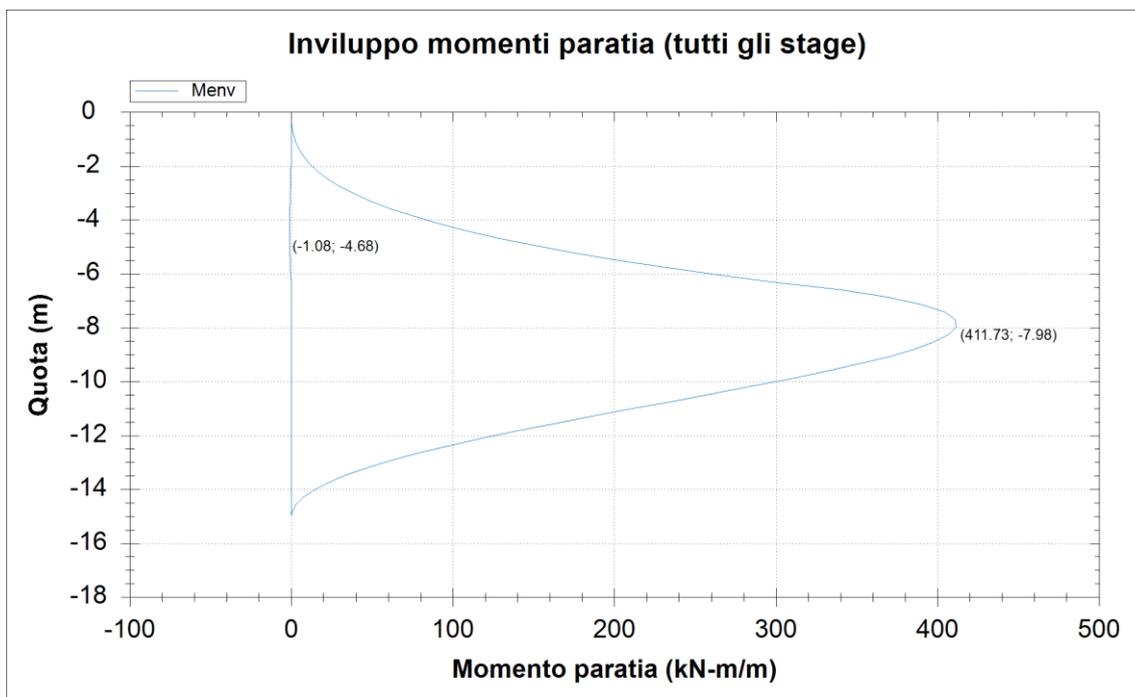


Fig. 24 –Diagramma del momento allo SLE

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>V108 03 001</td> <td>B</td> <td>31 di 49</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	31 di 49
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	31 di 49								

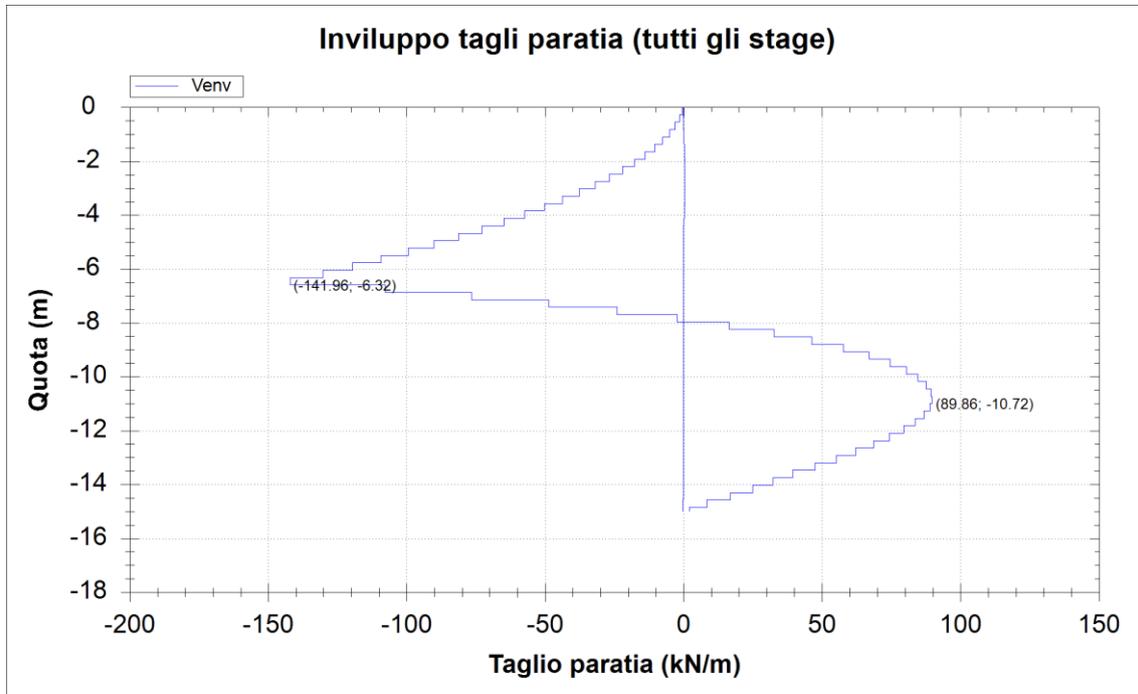


Fig. 25 –Diagramma del taglio allo SLE

La sezione trasversale del palo Ø800mm presenta la seguente armatura:

- 20Ø24

L'armatura trasversale è costituita da una spirale:

- Ø12/20.

Ai fini della resistenza, si prende in considerazione esclusivamente il palo in c.a., trascurando la presenza delle colonne di jet-grouting tra un palo e quello adiacente.

Verifica a pressoflessione (A1+M1+R1)

Verifica C.A. S.L.U. - File: P2\_Palo1000

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008

Titolo: \_\_\_\_\_

Sezione circolare cava

Raggio esterno: 500 [mm]  
Raggio interno: 0 [mm]  
N° barre uguali: 20  
Diametro barre: 24 [mm]  
Copriferro (baric.): 85 [mm]

N° barre: 0 Zoom

Tipo Sezione  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

Sollecitazioni  
S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 0 kN  
M<sub>xEd</sub>: 601 kNm  
M<sub>yEd</sub>: 0 kNm

P.to applicazione N  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[mm] xN: 0 yN: 0

Tipo rottura  
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

Tipo flessione  
 Retta  Deviata

Vertici: 52 N° rett.: 100  
Calcola MRd Dominio M-N  
L<sub>0</sub>: 0 mm Col. modello

Precompresso

Materiali

B450C C25/30

$\epsilon_{su}$ : 67.5 ‰  $\epsilon_{c2}$ : 2 ‰  
 $f_{yd}$ : 391.3 N/mm<sup>2</sup>  $\epsilon_{cu}$ : 3.5 ‰  
 $E_s$ : 210 000 N/mm<sup>2</sup>  $f_{cd}$ : 14.17 N/mm<sup>2</sup>  
 $E_s/E_c$ : 15  $f_{cc}/f_{cd}$ : 0.8  
 $\epsilon_{syd}$ : 1.863 ‰  $\sigma_{c,adm}$ : 9.75 N/mm<sup>2</sup>  
 $\sigma_{s,adm}$ : 255 N/mm<sup>2</sup>  $\tau_{co}$ : 0.6 N/mm<sup>2</sup>  
 $\tau_{c1}$ : 1.829 N/mm<sup>2</sup>

M<sub>xRd</sub>: 1 293 kNm  
 $\sigma_c$ : -14.17 N/mm<sup>2</sup>  
 $\sigma_s$ : 391.3 N/mm<sup>2</sup>  
 $\epsilon_c$ : 3.5 ‰  
 $\epsilon_s$ : 9.579 ‰  
d: 915 mm  
x: 244.9 mm x/d: 0.2676  
 $\delta$ : 0.7745

Dominio M-N

File

M [kNm] vs N [kN] plot showing M-NRd (red line) and M-NEd (blue dot).

Sollecitazioni

N	N [kN]	M [kNm]
1	0	601

Aggiunge

Valori Infiltrici punti

$$M_{Ed} = 601 \text{ kNm} < M_{Rd} = 1293 \text{ kNm.}$$

$$FS = M_{Rd}/M_{Ed} = 2.15$$

La verifica risulta soddisfatta.

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO V108 03 001	REV. B

### Verifica a taglio

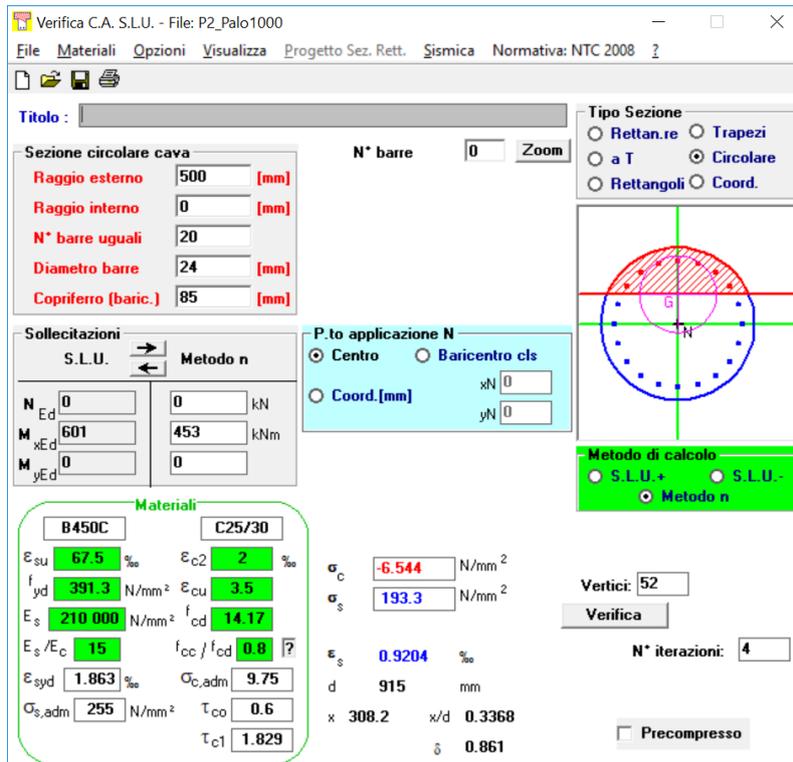
<b>Verifica a taglio per sezioni circolari armate a taglio (D.M. 14/01/2008)</b>			
classe cls	$R_{ck}$	30	N/mm <sup>2</sup>
resist. Caratteristica cilindrica	$f_{ck}$	25	N/mm <sup>2</sup>
	$f_{cd}$	14	N/mm <sup>2</sup>
diametro	$\Phi$	1000	mm
Area sezione	A	785398	mm <sup>2</sup>
copriferro	c	80	mm
Area sezione rettangolare equivalente	$A_{eq}$	646724	mm <sup>2</sup>
altezza utile equivalente	d	767	mm
larghezza equivalente	$b_w$	843	mm
altezza equivalente	$h_{eq}$	931.9265	mm
sforzo assiale dovuto ai carichi o precompressione	N	0	N
	$\sigma_{cp}$	0.000	N/mm <sup>2</sup>
	$\alpha_{cp}$	1.00	
Acciaio	$f_{yk}$	450	N/mm <sup>2</sup>
B450C	$f_{yd}$	391	N/mm <sup>2</sup>
diametro staffe (spille)	$\sigma_w$	12	mm
Area staffa (spilla)	$A_{\sigma_w}$	113	mm <sup>2</sup>
0.9 d	z	691	mm
passo spirale	$s_w$	200	mm
	n° bracci	2	
angolo di inclinazione biella compressa	$\theta$	45.0	°
deve essere compreso tra 1 e 2.5	$\cot(\theta)$	1.00	
angolo di inclinazione armatura rispetto asse palo	$\alpha$	90	°
	$\cot(\alpha)$	0.00	
	$A_{s_w} / s_w$	1.131	mm <sup>2</sup> /mm
Taglio resistente per "taglio trazione"	$V_{Rsd}$	306	kN
Taglio resistente per "taglio compressione"	$V_{Rcd}$	2053	kN
taglio sollecitante	$V_{Ed}$	206	kN
fattore di sicurezza per GR (par. 7.9.5.2.2)	$\gamma_{Rd}$	1	
taglio resistente	$V_{Rd}$	306	kN
	$V_{Ed}$	<	$V_{Rd}$
		<b>verifica</b>	

La verifica risulta soddisfatta.

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	COMMESSA <b>IF1N</b>	LOTTO <b>01 E ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>V108 03 001</b>	REV. <b>B</b>

**Verifica a fessurazione**

	INPUT	OUTPUT
	Rck 30 Mpa	diff. def. armature-cls e sm - e cm 5.63E-04 -
diámetro palo	D 1000 mm	distanza max fessure s r, max 4.98E+02 mm
copriferro 1° strato	c <sub>1</sub> 85 mm	<b>ampiezza fessure:</b> <b>wk 0.280 mm</b>
diámetro barre 1° strato	ø <sub>1</sub> 24 mm	LIMITE 0.30 mm
numero barre 1° strato	n <sub>1</sub> 20	Sez. verificata
copriferro 2° strato (baricentro barre)	c <sub>2</sub> mm	
diámetro barre 2° strato	ø <sub>2</sub> mm	
numero barre 2° strato	n <sub>2</sub> mm	
distanza lembo compresso-lembo teso della sezione	d 915 mm	
	b <sub>eff</sub> 130.4 mm	
posizione asse neutro da lembo compresso	x 308.2 mm	
Tensione massima barre 1° strato	σ <sub>s,max1</sub> 193 Mpa	
Tensione massima barre 2° strato	σ <sub>s,max2</sub> Mpa	
altezza efficace	h <sub>c,eff</sub> 212.5 mm	
area efficace relativamente ad una singola barre	A <sub>c,eff</sub> 27705 mm <sup>2</sup>	
percentuale di armatura relativa a A <sub>c,eff</sub>	ρ <sub>p,eff</sub> 0.016	
(0.6 carichi brevi; 0.4 lunga durata)	kt 0.6	
(0.8 barre ad. migliorata; 1.6 liscie)	k1 0.8	
(0.5 per flessione; 1 trazione)	k2 0.5	
	k3 3.4	
	k4 0.425	



The screenshot shows a software window titled "Verifica C.A. S.L.U. - File: P2\_Palo1000". The interface includes several panels:

- Sezione circolare cava:** Raggio esterno 500 [mm], Raggio interno 0 [mm], N° barre uguali 20, Diametro barre 24 [mm], Copriferro (baric.) 85 [mm].
- Sollecitazioni:** S.L.U. Metodo n. N<sub>Ed</sub> 0 kN, M<sub>xEd</sub> 601 kNm, M<sub>yEd</sub> 0 kNm.
- Materiali:** B450C and C25/30. Properties include E<sub>su</sub> 67.5‰, f<sub>yd</sub> 391.3 N/mm<sup>2</sup>, E<sub>s</sub> 210 000 N/mm<sup>2</sup>, E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15, ε<sub>syd</sub> 1.863‰, σ<sub>s,adm</sub> 255 N/mm<sup>2</sup>, ε<sub>c2</sub> 2‰, ε<sub>cu</sub> 3.5‰, f<sub>cd</sub> 14.17, f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 0.8, σ<sub>c,adm</sub> 9.75, τ<sub>co</sub> 0.6, τ<sub>c1</sub> 1.829.
- P.to applicazione N:** Centro selected. xN 0, yN 0.
- Metodo di calcolo:** S.L.U.+ selected.
- Results:** σ<sub>c</sub> -6.544 N/mm<sup>2</sup>, σ<sub>s</sub> 193.3 N/mm<sup>2</sup>, ε<sub>s</sub> 0.9204‰, d 915 mm, x 308.2 mm, x/d 0.3368, δ 0.861.
- Other parameters:** Vertici 52, N° iterazioni 4, Precompresso checkbox.

La verifica risulta soddisfatta.

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI08 03 001	REV. B

## 7.2.2 VERIFICHE GEOTECNICHE ALLO SLU

In merito alle verifiche di carattere geotecnico (GEO), nella tabella che segue si mostrano i risultati delle analisi per il relativo approccio di calcolo.

STEP 2	SLU (statica)
	(A2+M2+R1)
Spinta passiva massima mobilizzabile	6667
Spinta passiva mobilitata	1130
FS % passiva mobilitata	>> 1

avendo posto:

- **FS % passiva mobilitata:** rapporto tra la spinta passiva e la spinta effettivamente mobilitata a valle.

## 7.2.3 VERIFICHE GEOTECNICHE ALLO SLE

Nella figura che segue si riportano gli spostamenti orizzontali dell'opera allo SLE nella condizione maggiormente gravosa (fase di massimo scavo).

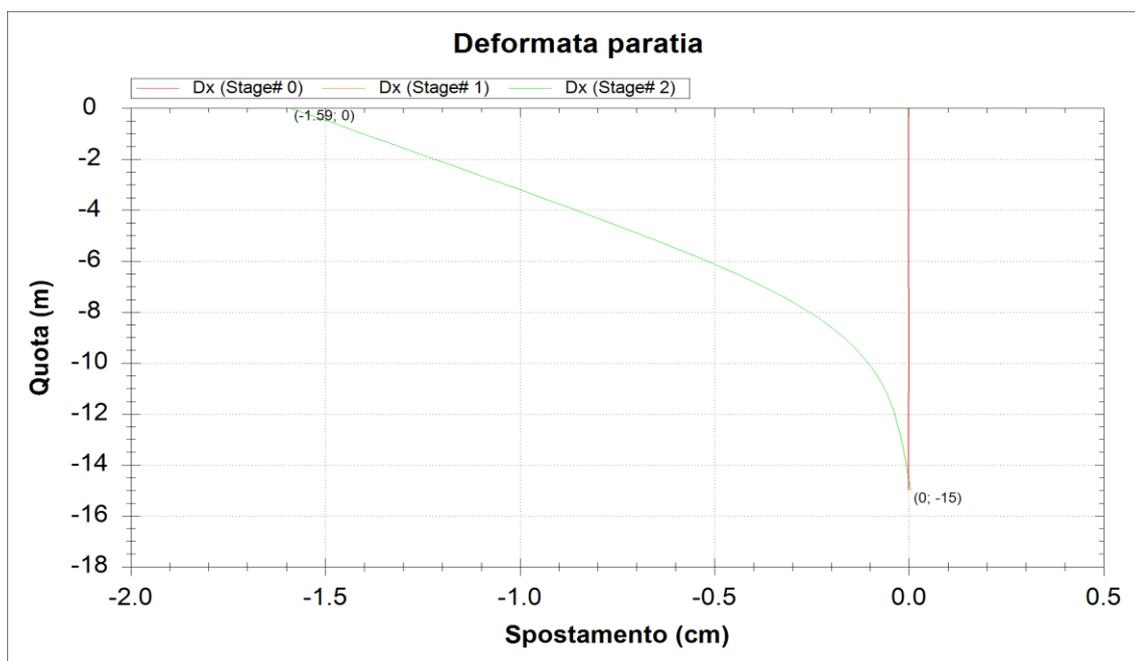


Fig. 26 –Diagramma delle deformazioni allo SLE

SLE	
Spostamento orizzontale massimo $\delta_{h\_max}$ (cm)	1.6

In relazione alla provvisorialità dell'opera, gli spostamenti orizzontali massimi risultano compatibili con la sua funzionalità.

ooooo

La verifica di stabilità globale viene omessa in quanto non ritenuta significativa, perché trattasi di uno scavo completamente circondato da pali con relativo tappo di fondo.

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>V108 03 001</td> <td>B</td> <td>36 di 49</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	36 di 49
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	36 di 49								

## 7.3 PILA 2-SEZ.2

### 7.3.1 VERIFICHE STRUTTURALI

Nelle tabelle che seguono si sintetizzano i risultati ottenuti nell'analisi. Nelle figure sono mostrati i relativi diagrammi.

PALI	M (kNm/m)	M* (kNm)	T (kN/m)	T* (kN)
SLE	453	612	232	313
SLU (A1+M1+R1)	589	795	302	408

PUNTO PROVVISORIO	R (kNm/m)	R* (kNm)
SLE	282	917
SLU (A1+M1+R1)	367	1193

con:

M = sollecitazione di momento flettente al metro lineare di paratia;

M\* = sollecitazione di momento flettente sul singolo palo (considerando un interasse di 1.35 m);

T = sollecitazione di taglio al metro lineare di paratia;

T\* = sollecitazione di taglio sul singolo palo (considerando un interasse di 1.35 m);

R = reazione del puntone provvisorio al metro lineare di paratia;

R\* = reazione del puntone provvisorio (considerando un interasse di 3.25 m).

Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	37 di 49

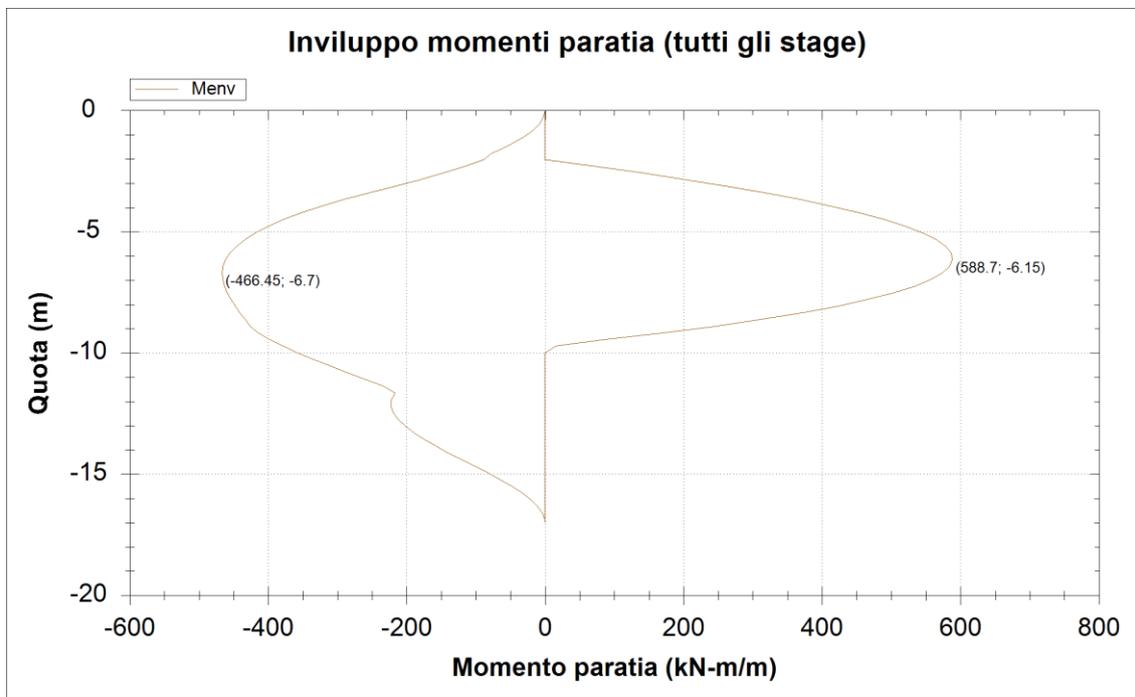


Fig. 27 –Diagramma del momento allo SLU (A1+M1+R1)

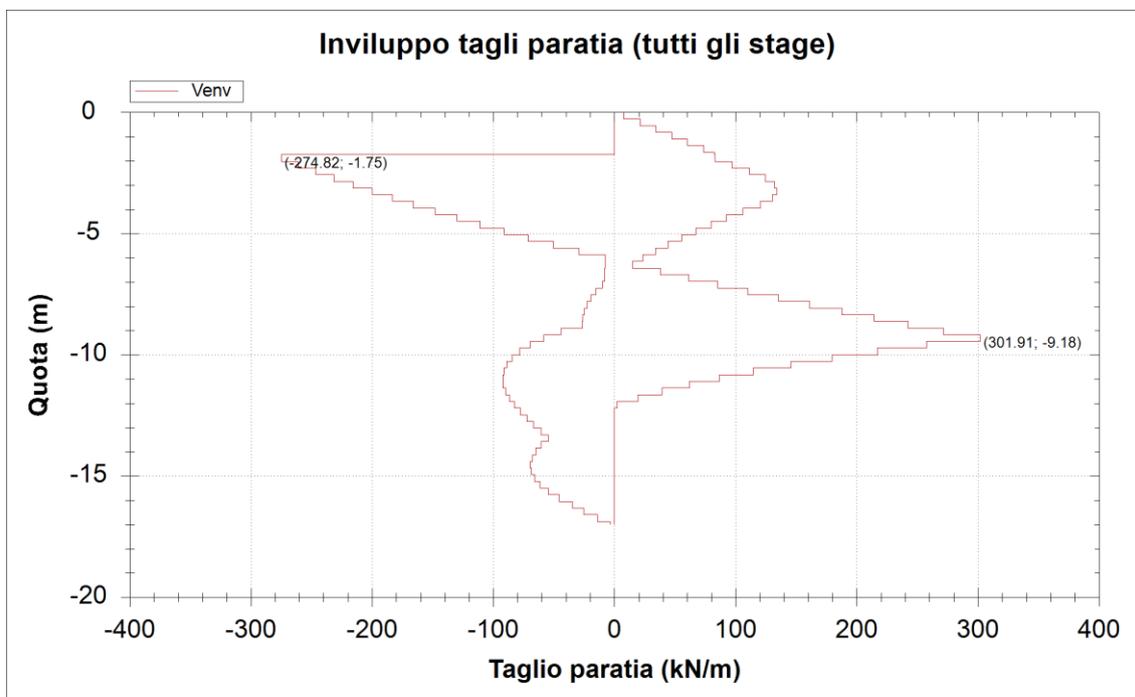


Fig. 28 –Diagramma del taglio allo SLU (A1+M1+R1)

Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	38 di 49

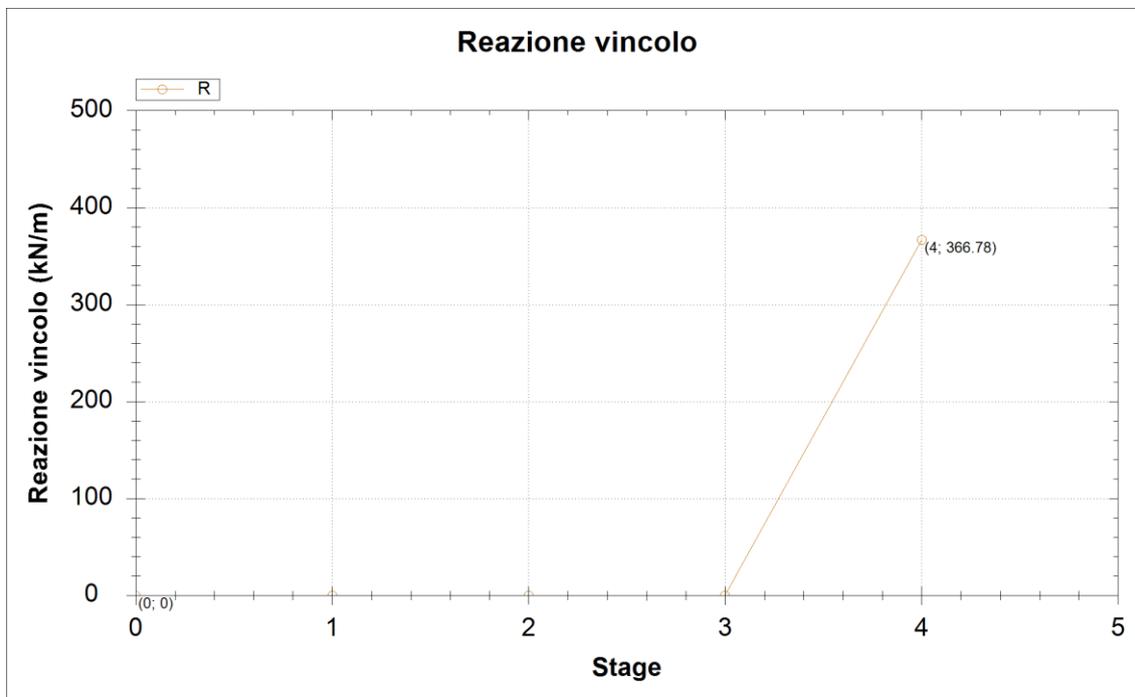


Fig. 29 –Reazione puntone allo SLU (A1+M1+R1)

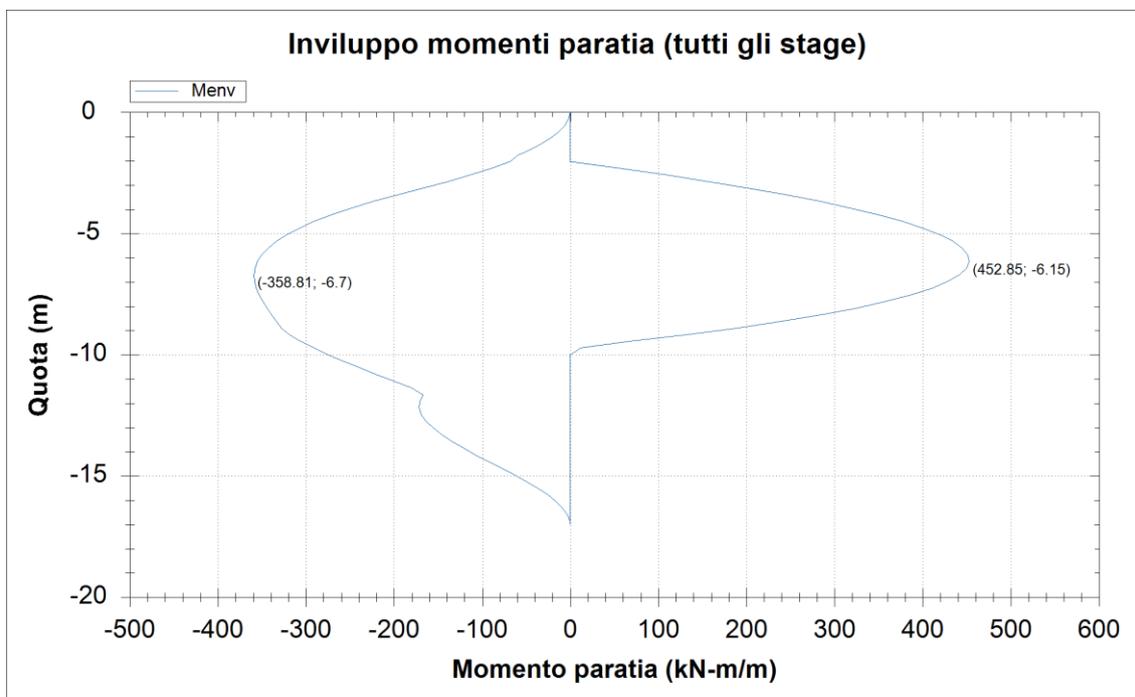


Fig. 30 –Diagramma del momento allo SLE

Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	39 di 49

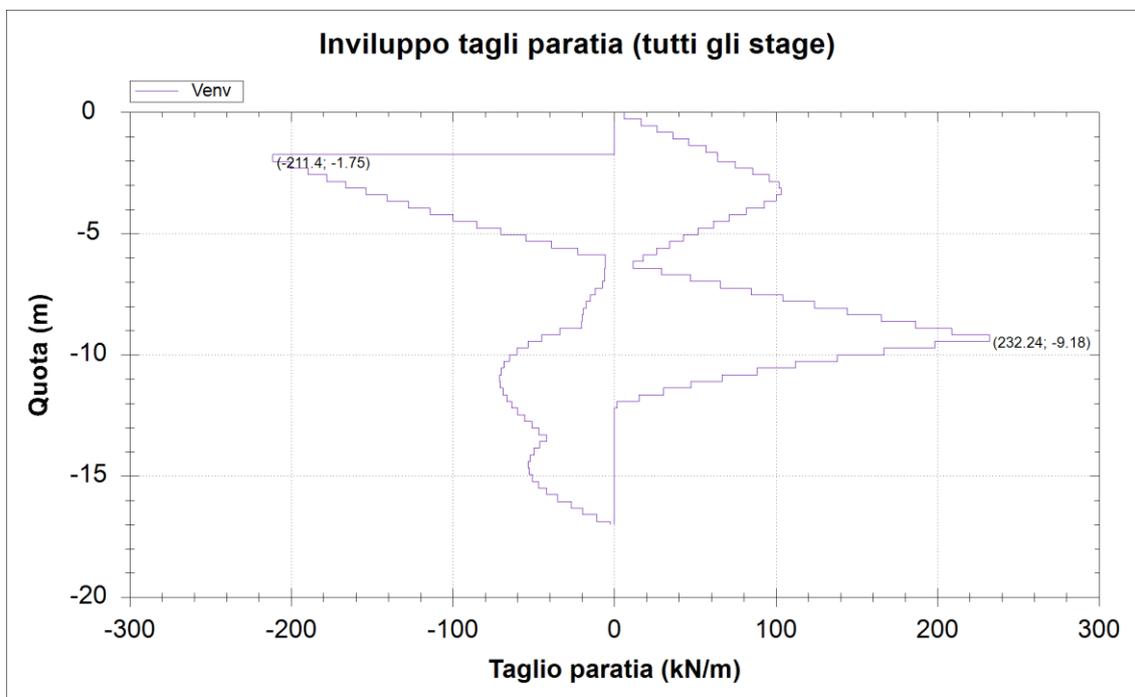


Fig. 31 –Diagramma del taglio allo SLE

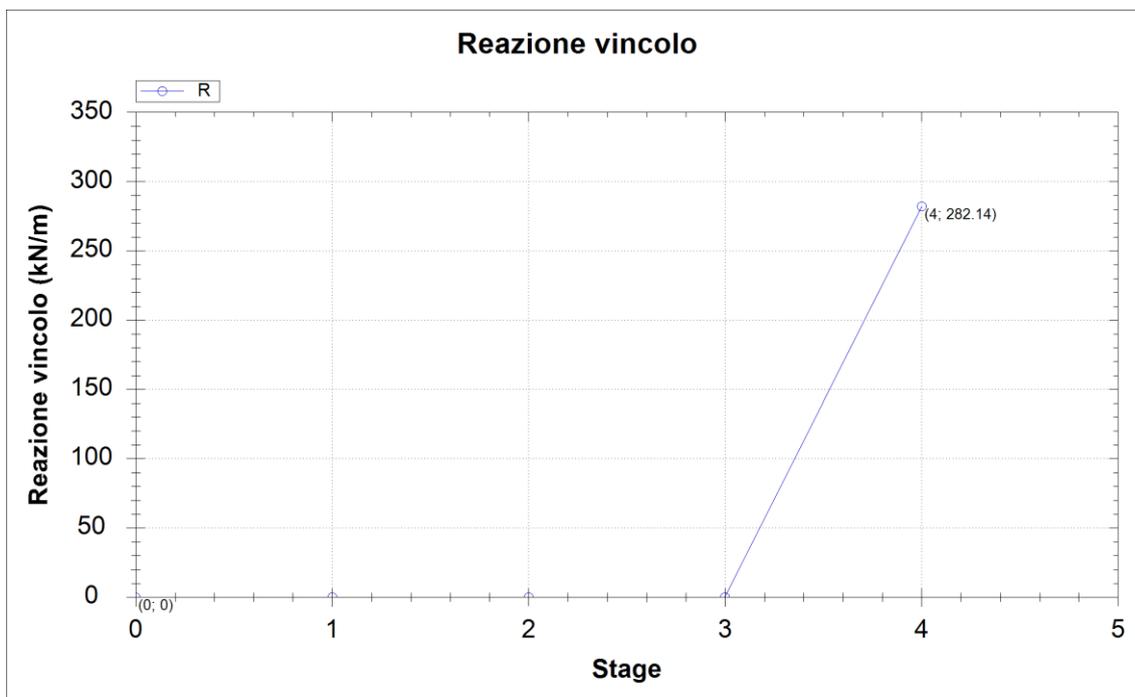


Fig. 32 –Reazione puntone allo SLE

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI08 03 001</td> <td>B</td> <td>40 di 49</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI08 03 001	B	40 di 49
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI08 03 001	B	40 di 49								

La sezione trasversale del palo Ø800mm presenta la seguente armatura:

- 20ø26

L'armatura trasversale è costituita da una spirale:

- ø12/15.

Ai fini della resistenza, si prende in considerazione esclusivamente il palo in c.a., trascurando la presenza delle colonne di jet-grouting tra un palo e quello adiacente.

Verifica a pressoflessione (A1+M1+R1)

Verifica C.A. S.L.U. - File: P2\_Palo1200

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008

Titolo :

Sezione circolare cava

Raggio esterno 600 [mm]  
Raggio interno 0 [mm]  
N° barre uguali 20  
Diametro barre 26 [mm]  
Copriferro (baric.) 85 [mm]

N° barre 0 Zoom

Tipo Sezione  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 0 kN  
M<sub>xEd</sub> 795 612 kNm  
M<sub>yEd</sub> 0 0

P.to applicazione N  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[mm] xN 0 yN 0

Tipo rottura  
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

Tipo flessione  
 Retta  Deviata

Vertici: 52 N° rett. 100  
Calcola MRd Dominio M-N  
L<sub>0</sub> 0 mm Col. modello  
 Precompresso

Materiali

B450C C25/30

$\epsilon_{su}$  67.5 ‰  $\epsilon_{c2}$  2 ‰  
 $f_{yd}$  391.3 N/mm<sup>2</sup>  $\epsilon_{cu}$  3.5 ‰  
 $E_s$  200 000 N/mm<sup>2</sup>  $f_{cd}$  14.17  
 $E_s/E_c$  15  $f_{cc}/f_{cd}$  0.8  
 $\epsilon_{syd}$  1.957 ‰  $\sigma_{c,adm}$  9.75  
 $\sigma_{s,adm}$  255 N/mm<sup>2</sup>  $\tau_{co}$  0.6  
 $\tau_{c1}$  1.829

M<sub>xRd</sub> 1 896 kNm  
 $\sigma_c$  -14.17 N/mm<sup>2</sup>  
 $\sigma_s$  391.3 N/mm<sup>2</sup>  
 $\epsilon_c$  3.5 ‰  
 $\epsilon_s$  11.28 ‰  
d 1 115 mm  
x 264.1 x/d 0.2369  
 $\delta$  0.7361

Dominio M-N

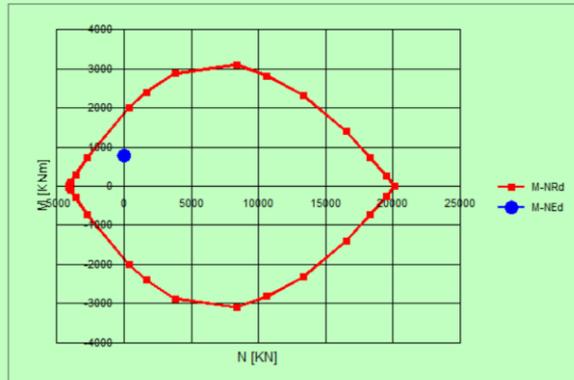
File

Sollecitazioni

N.	N [kN]	M [kNm]
1	0	795

Aggiunge

Valori Infiltrici punti



$$M_{Ed} = 795 \text{ kNm} < M_{Rd} = 1896 \text{ kNm.}$$

$$FS = M_{Rd}/M_{Ed} = 2.38$$

La verifica risulta soddisfatta.

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO V108 03 001	REV. B

### Verifica a taglio

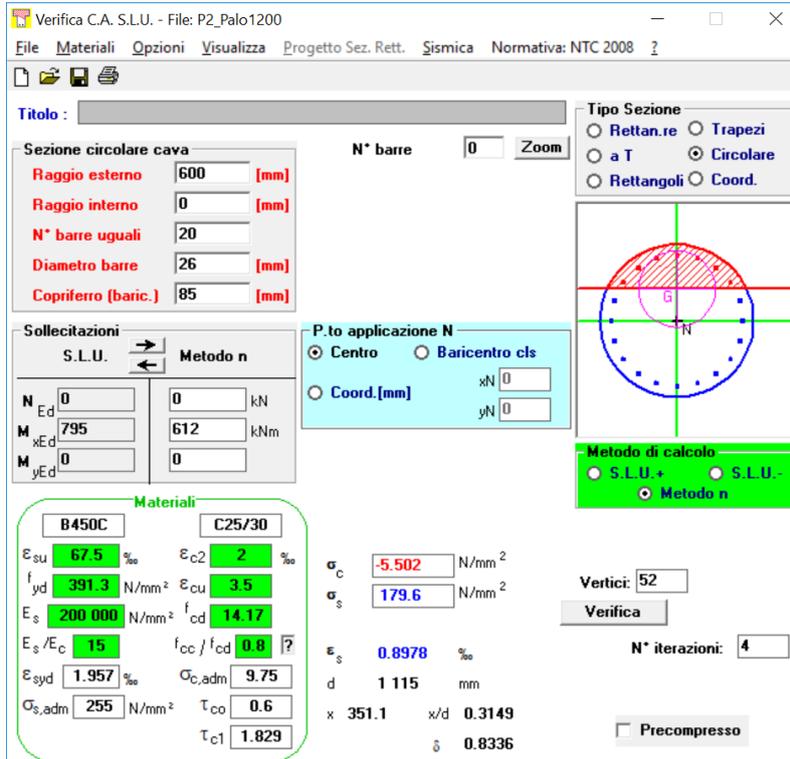
<b>Verifica a taglio per sezioni circolari armate a taglio (D.M. 14/01/2008)</b>			
classe cls	$R_{ck}$	30	N/mm <sup>2</sup>
resist. Caratteristica cilindrica	$f_{ck}$	25	N/mm <sup>2</sup>
	$f_{cd}$	14	N/mm <sup>2</sup>
diametro	$\Phi$	1200	mm
Area sezione	A	1130973	mm <sup>2</sup>
copriferro	c	80	mm
Area sezione rettangolare equivalente	$A_{eq}$	941544	mm <sup>2</sup>
altezza utile equivalente	d	931	mm
larghezza equivalente	$b_w$	1011	mm
altezza equivalente	$h_{eq}$	1118.358	mm
sforzo assiale dovuto ai carichi o precompressione	N	0	N
	$\sigma_{cp}$	0.000	N/mm <sup>2</sup>
	$\alpha_{cp}$	1.00	
Acciaio	$f_{yk}$	450	N/mm <sup>2</sup>
B450C	$f_{yd}$	391	N/mm <sup>2</sup>
diametro staffe (spille)	$\phi_w$	12	mm
Area staffa (spilla)	$A_{\phi_w}$	113	mm <sup>2</sup>
0.9 d	z	838	mm
passo spirale	$s_w$	150	mm
	n° bracci	2	
angolo di inclinazione biella compressa	$\theta$	45.0	°
deve essere compreso tra 1 e 2.5	$\cot(\theta)$	1.00	
angolo di inclinazione armatura rispetto asse palo	$\alpha$	90	°
	$\cot(\alpha)$	0.00	
	$A_{s_w} / s_w$	1.508	mm <sup>2</sup> /mm
Taglio resistente per "taglio trazione"	$V_{Rsd}$	494	kN
Taglio resistente per "taglio compressione"	$V_{Rcd}$	2989	kN
taglio sollecitante	$V_{Ed}$	408	kN
fattore di sicurezza per GR (par. 7.9.5.2.2)	$\gamma_{Rd}$	1	
taglio resistente	$V_{Rd}$	494	kN
	$V_{Ed}$	<	$V_{Rd}$
		<b>verifica</b>	

La verifica risulta soddisfatta.

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	COMMESSA <b>IF1N</b>	LOTTO <b>01 E ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>V108 03 001</b>	REV. <b>B</b>

**Verifica a fessurazione**

	INPUT	OUTPUT
Rck	30 Mpa	diff. def. armature-cls
diametro palo D	1200 mm	<b><math>\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}</math> 5.23E-04</b>
copriferro 1° strato $c_1$	85 mm	distanza max fessure
diametro barre 1° strato $\phi_1$	26 mm	<b><math>s_{r, max}</math> 5.31E+02 mm</b>
numero barre 1° strato $n_1$	20	ampiezza fessure:
copriferro 2° strato (baricentro barre) $c_2$	mm	<b>wk 0.278 mm</b>
diametro barre 2° strato $\phi_2$	mm	LIMITE 0.30 mm
numero barre 2° strato $n_2$	mm	Sez. verificata
distanza lembo compresso-lembo teso della sezione d	1115 mm	
$b_{eff}$	161.8 mm	
posizione asse neutro da lembo compresso x	351.1 mm	
Tensione massima barre 1° strato $\sigma_{s,max1}$	179.6 Mpa	
Tensione massima barre 2° strato $\sigma_{s,max2}$	Mpa	
altezza efficace $h_{c,eff}$	212.5 mm	
area efficace relativamente ad una singola barre $A_{c,eff}$	34381 mm <sup>2</sup>	
percentuale di armatura relativa a $A_{c,eff}$ $\rho_{p,eff}$	0.015	
(0.6 carichi brevi; 0.4 lunga durata) kt	0.6	
(0.8 barre ad. migliorata; 1.6 liscie) k1	0.8	
(0.5 per flessione; 1 trazione) k2	0.5	
k3	3.4	
k4	0.425	



**Verifica C.A. S.L.U. - File: P2\_Palo1200**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Titolo:** \_\_\_\_\_

**Sezione circolare cava**

- Raggio esterno: 600 [mm]
- Raggio interno: 0 [mm]
- N° barre uguali: 20
- Diametro barre: 26 [mm]
- Copriferro (baric.): 85 [mm]

**Sollecitazioni**

S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 0 kN  
M<sub>xEd</sub>: 795 kNm  
M<sub>yEd</sub>: 0 kNm

**Materiali**

B450C C25/30

- $\epsilon_{su}$ : 67.5 ‰
- $f_{yd}$ : 391.3 N/mm<sup>2</sup>
- $E_s$ : 200 000 N/mm<sup>2</sup>
- $E_s/E_c$ : 15
- $\epsilon_{syd}$ : 1.957 ‰
- $\sigma_{s,adm}$ : 255 N/mm<sup>2</sup>
- $\epsilon_{c2}$ : 2 ‰
- $\epsilon_{cu}$ : 3.5 ‰
- $f_{cd}$ : 14.17 N/mm<sup>2</sup>
- $f_{cc}/f_{cd}$ : 0.8
- $\sigma_{c,adm}$ : 9.75 N/mm<sup>2</sup>
- $\tau_{co}$ : 0.6
- $\tau_{c1}$ : 1.829

**P.to applicazione N**

Centro Baricentro cls  
Coord.[mm] xN: 0 yN: 0

**Metodo di calcolo**

S.L.U.+ S.L.U.- Metodo n

$\sigma_c$ : -5.502 N/mm<sup>2</sup>  
 $\sigma_s$ : 179.6 N/mm<sup>2</sup>  
 $\epsilon_s$ : 0.8978 ‰  
d: 1115 mm  
x: 351.1 mm x/d: 0.3149  
 $\delta$ : 0.8336

Vertici: 52  
Verifica  
N° iterazioni: 4  
 Precompresso

La verifica risulta soddisfatta.



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>V108 03 001</td> <td>B</td> <td>45 di 49</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	45 di 49
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	45 di 49								

### VERIFICA DI RESISTENZA ALLO SLU - COMPRESSIONE/TRAZIONE

$N_{Ed}$	844	[kN]	
$N_{c,Rd}$	7220	[kN]	Resistenza a compressione/trazione del tubo

### STABILITA' DELLE MEMBRATURE

$N_{Ed}$	844	[kN]		
$N_{b,Rd}$	7189	[kN]	FS	8.52
$\chi$	1.00		$\Phi$	0.53
A	275.7	[cm <sup>2</sup> ]	$\alpha$	0.21
$f_{yk}$	275	[MPa]	$\lambda$	0.22
$\gamma_{M1}$	1.05	[-]		
L	3.85	[m]		
$N_{cr}$	157149	[kN]		
$0.04 N_{cr}$	6286	[kN]	è possibile trascurare i fenomeni di instabilità per le aste compresse	

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>V108 03 001</td> <td>B</td> <td>46 di 49</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	46 di 49
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	46 di 49								

### 7.3.2 VERIFICHE GEOTECNICHE ALLO SLU

In merito alle verifiche di carattere geotecnico (GEO), nella tabella che segue si mostrano i risultati delle analisi per il relativo approccio di calcolo.

STEP 4	SLU (statica)
	(A2+M2+R1)
Spinta passiva massima mobilizzabile	19400
Spinta passiva mobilitata	1750
FS % passiva mobilitata	>> 1

avendo posto:

- **FS % passiva mobilitata:** rapporto tra la spinta passiva e la spinta effettivamente mobilitata a valle.

### 7.3.3 VERIFICHE GEOTECNICHE ALLO SLE

Nella figura che segue si riportano gli spostamenti orizzontali dell'opera allo SLE nella condizione maggiormente gravosa (fase di massimo scavo).

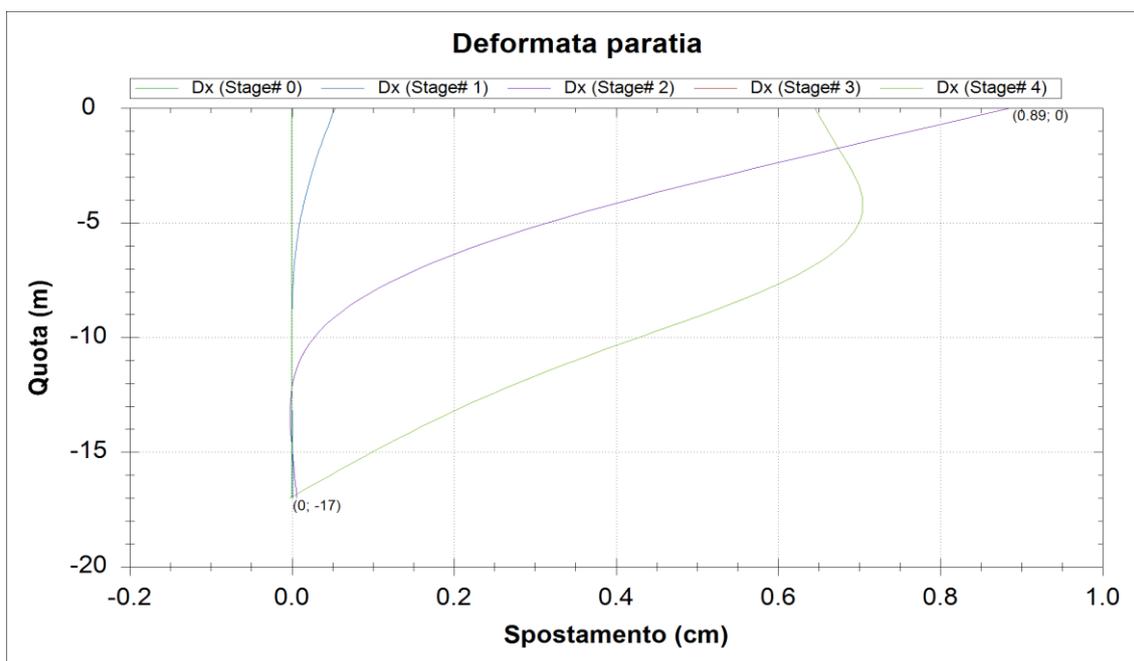


Fig. 33 –Diagramma delle deformazioni allo SLE

SLE	
Spostamento orizzontale massimo $\delta_{h\_max}$ (cm)	0.9

In relazione alla provvisorialità dell'opera, gli spostamenti orizzontali massimi risultano compatibili con la sua funzionalità.

oooo

La verifica di stabilità globale viene omessa in quanto non ritenuta significativa, perché trattasi di uno scavo completamente circondato da pali con relativo tappo di fondo.

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI08 03 001	REV. B

## 7.4 VERIFICA AL SOLLEVAMENTO DEL TAPPO DI FONDO

Si riporta di seguito la verifica al sollevamento del tappo di fondo in jet-grouting nei confronti degli stati limite di sollevamento (UPL) per le fondazioni delle pile P1 e P2.

La quota di falda di progetto è stata assunta nel calcolo pari a +42.40 m s.l.m..

Nel considerare le forze resistenti al sollevamento, è stato preso in conto il contributo del peso proprio del tappo in jet-grouting (assumendo un peso per unità del volume  $\gamma_{\text{jet-grouting}}=17 \text{ kN/m}^3$ ) e dell'adesione laterale pali-tappo di fondo. Quest'ultimo contributo è stato valutato sulla base delle indicazioni contenute all'interno delle Raccomandazioni AGI sui pali di fondazione (1984), attraverso la relazione

$$q_s = \mu \cdot k \cdot \sigma'_v$$

In cui:

$q_s$  = adesione laterale

$\mu$  = coefficiente di attrito

$k$  = coefficiente adimensionale che esprime il rapporto fra tensione normale che agisce alla profondità  $z$  sulla superficie laterale e la tensione verticale alla stessa profondità

Generalmente per pali di grande diametro il valore di  $k=1-\text{sen}(\varphi')$  e comunque compreso tra  $0.4 \div 0.7$ ; nel presente caso sarà utilizzato il valore minimo di 0.4 in quanto  $1-\text{sen}(\varphi')=1-\text{sen}(26^\circ)=0.56$ . Per ciò che riguarda invece il coefficiente  $\mu$ , le Raccomandazioni AGI indicano per pali trivellati un valore pari alla  $\tan(\varphi')$ ; nel presente caso, cautelativamente si assumerà un valore di  $\mu=\tan(\varphi')=0.488$ .

Nel calcolo del contributo di adesione, inoltre, è stato applicato il coefficiente parziale  $\gamma_c'=1.6$  (relativamente alle resistenze che si oppongono a forze di trazione) e  $\xi=1.65$  (in funzione delle due verticali indagate – Tab. 6.4.IV del DM 14/01/2008) come previsto dal DM 14/01/2008.

### Verifica sollevamento tappo di fondo

$\gamma_{\text{terr}}$ (peso di volume del terreno)	<b>17</b>	$\text{kN/m}^3$
$\varphi'$ (angolo d'attrito)	<b>26</b>	°
$\gamma_t$ (peso di volume del tappo di fondo)	<b>17</b>	$\text{kN/m}^3$
$\gamma_w$ (peso di volume dell'acqua)	<b>10</b>	$\text{kN/m}^3$
$z_w$ (quota falda)	<b>42.4</b>	m s.l.m.

Coeff. Parziale al sollevamento (DM 2008 §6.2.3.2)	favorevole	<b>0.9</b>
	sfavorevole	<b>1.1</b>
Coeff. Parziale sui terreni (M2)	sfavorevole	<b>1.6</b>
Coeff. parziale su verticali indagate	-	<b>1.65</b>

$k$	0.400	<b>0.4</b>
$\mu$	0.488	

	Quota p.c. (m s.l.m.)	Quota f.s. (m s.l.m.)	$H_{\text{fr}}$ (m)	Quota f.jet (m s.l.m.)	$\Delta H$ (m)	Adesione lat. ( $\text{kN/m}^2$ )	Az. stab. ( $\text{kN/m}$ )	Az. destab. ( $\text{kN/m}$ )	FS (-)
P1	<b>42.40</b>	<b>36.78</b>	<b>8.00</b>	28.78	<b>13.62</b>	13.14	194.06	149.82	1.30
P2	<b>43.40</b>	<b>36.78</b>	<b>8.00</b>	28.78	<b>13.62</b>	16.45	212.15	149.82	1.42

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>V108 03 001</td> <td>B</td> <td>48 di 49</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	48 di 49
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	V108 03 001	B	48 di 49								

con:

Quota f.s.:	quota in m s.l.m. del fondo scavo
H <sub>fr</sub> :	spessore di progetto del tappo di fondo in jet-grouting
Quota f.jet:	quota di fondo del tappo in jet-grouting espresso in m s.l.m.
ΔH:	battente idraulico
Adesione lat. tappo:	adesione laterale diaframma-tappo (ridotta del coeff. parziale $\gamma_c'=1.60$ )
Az. Stab.:	risultante delle azioni stabilizzanti (moltiplicate per il coeff. parziale $\gamma_{G1}=0.9$ )
Az. destabil.:	risultante delle azioni destabilizzanti (moltiplicate per il coeff. parziale $\gamma_{G1}=1.1$ )
FS = (Az. Stab.)/(Az. Destab.)	coefficiente di sicurezza

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Opere provvisionali: Relazione di calcolo – 1 di 2</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI08 03 001</td> <td>B</td> <td>49 di 49</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI08 03 001	B	49 di 49
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI08 03 001	B	49 di 49								

## 8 INCIDENZA ARMATURA

<b>PILA 1</b>	
Cordolo in c.a.	60 kg/mc
Pali Ø1000 L=14m	125 kg/mc

<b>PILA 2</b>	
Cordolo in c.a.	60 kg/mc
Pali Ø1000 L=15m	125 kg/mc
Pali Ø1200 L=17m	105 kg/mc