



Città
metropolitana
di Milano

Westfield

WESTFIELD MILAN S.p.a.
C.so Giacomo Matteotti, 10
20121 Milano

ACCORDO DI PROGRAMMA
(APPROVATO CON D.P.G.R. DEL 22.05.2009 N.5095)
PRIMO ATTO INTEGRATIVO
(APPROVATO CON D.P.G.R. DEL 29.03.2010 N.3148)

POTENZIAMENTO DELLA S.P. N.103
"ANTICA DI CASSANO"
1° LOTTO - 2° STRALCIO
TRATTA B

PROGETTO ESECUTIVO

TITOLO elaborato :			Cod. Elaborato:
PROGRAMMA RISOLUZIONE INTERFERENZE FOGNARIE CAP - HOLDING INTERFERENZA 45 - MAXIPIPE Relazione di calcolo manufatti e opere provvisionali			N.05.30
CODICE WM :			Scala:
WM-ERR-TB-00-M2-C-95258			-
	Redatto	Controllato	Approvato
		BRASI	ERBA
			Data: Maggio 2015

Revisioni	Redatto	Controllato	Approvato	DATA:
A		BRASI	ERBA	REV. INT. CAP - LUG. 2018
B				
C				
D				

Progettazione :

Alpina spa
Via Ripamonti 2 - 20136 Milano
P.I. 10241540151



errevia S.R.L.
RICERCA VIABILITA' AMBIENTE

Centro operativo: 20090 Trezzano S/N (MI), via Cristoforo Colombo n.23
Tel. 02-48400557 - Fax 02-48400429 - e-mail: info@errevia.com
C.F. 01556460184 - P.IVA 12806130154

Il Direttore Tecnico
Dott. Ing. Alberto RINALDI

Visto

Visto

WESTFIELD MILAN S.p.a.
C.so Giacomo Matteotti, 10
20121 Milano

.....

.....

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding***Sommario**

1	PREMESSA	4
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	6
3	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	7
3.1	DURABILITA' DEI MATERIALI.....	8
4	CALCOLO E VERIFICA DEI MANUFATTI IN C.A.....	10
4.1	SCHEMA DI CALCOLO	10
4.2	CLASSIFICAZIONE DELLA STRUTTURA AI SENSI DEL PARAGRAFO 2.4 DELLE NTC	10
4.3	FALDA DI PROGETTO.....	14
4.4	ANALISI DEI CARICHI	14
4.5	COMBINAZIONI DI CARICO	16
5	VERIFICA CAMERETTA TIPO	17
5.1	SOLETTA DI COPERTURA	18
5.2	PARETI.....	20
5.3	SOLETTA DI FONDAZIONE	23
6	VERIFICA CAMERETTE P01 E P16.....	25
6.1	SOLETTA DI COPERTURA	26
6.2	PARETI.....	31
6.3	SOLETTA DI FONDAZIONE	33
7	VERIFICA MANUFATTI P06 E P07	39
7.1	SOLETTA DI COPERTURA	40
7.2	PARETI.....	46
7.3	SOLETTA DI FONDAZIONE	47
8	VERIFICA CAMERETTE P12 E P13.....	54
8.1	SOLETTA DI COPERTURA	55
8.2	PARETI.....	61
8.3	SOLETTA DI FONDAZIONE	63

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding*

9	VERIFICA MANUFATTO P15	70
9.1	ANALISI DEI CARICHI E COMBINAZIONI DI CARICO	70
9.2	DIAGRAMMI SOLLECITAZIONI.....	72
9.3	VERIFICHE DI RESISTENZA ULTIMA E DI ESERCIZIO.....	77
9.3.1	SOLETTA DI COPERTURA	77
9.3.2	PIEDRITTI.....	79
9.3.3	SOLETTA DI FONDAZIONE.....	80
10	VERIFICA MANUFATTO P17	81
10.1	SOLETTA DI COPERTURA	82
10.2	PARETI.....	86
10.3	SOLETTA DI FONDAZIONE	89
11	OPERE PROVVISORIALI.....	94
11.1	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	94
11.2	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	95
11.3	MATERIALI	95
11.4	PROGRAMMI DI CALCOLO	96
11.5	STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO.....	96
11.6	AZIONI DI CALCOLO	96
11.7	FASI E DATI DI CALCOLO	97
11.8	RISULTATI DI CALCOLO	99
11.9	VERIFICA STRUTTURALE DEI MICROPALI.....	103
11.10	VERIFICA STRUTTURALE DEL CORDOLO DI CORONAMENTO	103
11.11	VERIFICA DELLA RESISTENZA DEL TERRENO A VALLE.....	105
11.12	VERIFICHE SLE	106
12	ALLEGATI OPERE PROVVISORIALI	107
12.1	ALLEGATI: SLE	107
12.2	ALLEGATI: SLU-STR	135

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding*

12.3	ALLEGATI: SLU-GEO	162
13	ALLEGATO 1 - CALCOLO E VERIFICA DEI TORRINI DEI MANUFATTI IN C.A.	189
13.1	SCHEMA DI CALCOLO	189
13.2	ANALISI DEI CARICHI	189
13.3	COMBINAZIONI DI CARICO	190
13.4	SOLLECITAZIONI E VERIFICA.....	191
14	ALLEGATO 2 - ANALISI SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO (CAP. 10 NTC2008).....	193
14.1	CODICE DI CALCOLO SAP2000.....	193
14.1.1	TIPO DI ANALISI SVOLTA	193
14.1.2	ORIGINE E CARATTERISTICHE DEL CODICE DI CALCOLO	195
14.1.3	AFFIDABILITÀ DEL CODICE DI CALCOLO	196
14.1.4	VALIDAZIONE DEL CODICE DI CALCOLO	196
14.1.5	MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DEI RISULTATI	196
14.1.6	INFORMAZIONI GENERALI SULL'ELABORAZIONE.....	196
14.1.7	GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI	197
14.2	FOGLI DI CALCOLO PER LE VERIFICHE SLU E SLE	197

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding*

1 PREMESSA

La presente relazione riporta il dimensionamento e la verifica delle camerette in cemento armato, gettate in opera, relative alla nuovo collettore fognario "FGN 45", che si inquadra nel Progetto Esecutivo della SP 103 "Antica di Cassano" (*Cassanese Bis*). Per la descrizione e la fasistica realizzativa della nuova rete fognaria in progetto si rimanda a quanto riportato nella Relazione tecnica e idraulica E-FGN-GN-RE-001.

Le camerette previste lungo la nuova fognatura "FGN 45" sono di seguito descritte.

Le camerette P02, P03, P04, P05, P08, P09, P10, P11 e P14 hanno dimensione rettangolare e presentano in copertura un torrino di accesso di forma circolare di diametro interno Φ 800 mm. Le dimensioni in pianta sono di 2.60 x 4.70 m, lo spessore della soletta di copertura e dei piedritti è di 30 cm, mentre la soletta di fondazione ha spessore 40 cm, e il manufatto ha un'altezza interna di 3.15 m. Tali camerette presentano un ricoprimento variabile da circa 1.30 m a circa 2.50 m e la falda di progetto è posizionata a circa 3.0 m dal p.c.

Le camerette P01 e P16 hanno forma pseudo-rettangolare e presentano in copertura un torrino di accesso di forma circolare di diametro interno Φ 800 mm. Esse hanno rispettivamente dimensioni in pianta pari circa a 6.80x6.40 m e 5.90x5.85 m e un'altezza interna rispettivamente di 3.45 m e 3.35 m. Lo spessore della soletta di copertura e dei piedritti è di 40 cm, mentre la soletta di fondazione ha spessore 50 cm. Le camerette presentano un ricoprimento di circa 2.00 m e la falda di progetto è posizionata a circa 3.3 m dal p.c.

Le camerette P06 e P07 hanno forma pseudo-pentagonale e presentano in copertura un torrino di accesso di forma circolare di diametro interno Φ 800 mm. Esse hanno rispettivamente dimensioni in pianta pari circa a 9.30x6.65 m e 9.45x5.90 m e un'altezza interna di 3.15 m. Lo spessore della soletta di copertura e dei piedritti è di 40 cm, mentre la soletta di fondazione ha spessore 50 cm. Le camerette presentano un ricoprimento di circa 1.50 m e la falda di progetto è posizionata a circa 2.4 m dal p.c.

Le camerette P12 e P13 hanno forma pentagonale e presentano in copertura un torrino di accesso di forma circolare di diametro interno Φ 800 mm. I lati del pentagono irregolare hanno dimensioni di 3.20 m, 3.30 m e 5.00 m, l'altezza interna è di 3.15 m. Gli elementi strutturali, solette e piedritti, hanno uno spessore di 40 cm. Le camerette presentano un ricoprimento di circa 0.80 m e la falda di progetto è posizionata a circa 2.6 m dal p.c.

La cameretta P17 ha forma rettangolare e presenta in copertura un torrino di accesso di forma circolare di diametro interno Φ 800 mm. Le dimensioni in pianta sono di 2.50 x 5.30 m e il manufatto ha un'altezza

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding*

interna di 3.55 m. Gli elementi strutturali, solette e piedritti, hanno uno spessore di 40 cm. La cameretta presenta un ricoprimento di circa 1.60 m e la falda di progetto è posizionata a circa 3.0 m dal p.c.

Il passaggio della fognatura al di sotto del Fontanile Borromeo avviene mediante la realizzazione del manufatto P.15, che trattasi di uno scatolare gettato in opera di dimensioni interne 3.65x2.45 m, con soletta di copertura e piedritti di spessore 30 cm e con soletta di fondazione di spessore 40 cm. Il manufatto presenta un ricoprimento di circa 1.70 m e la falda di progetto è posizionata a circa 2.70 m dal p.c.

Per quanto riguarda il dimensionamento dei maxipipe in cls prefabbricato, si rimanda a “Relazione di calcolo manufatti prefabbricati” (doc. E-FGN-45-REL-002).

Nella presente relazione sono esposti anche i criteri generali e le verifiche di dimensionamento geotecnico delle opere provvisorie a sostegno degli scavi provvisori necessari alla realizzazione delle camerette P01 e P16.

La verifica e il dimensionamento dei torrini di accesso è riportata nell'Allegato 1, in conformità anche al rilievo 70_2 evidenziato nel processo di validazione progettuale.

Nell'Allegato 2 in conformità a quanto richiesto dal Cap. 10 delle NTC2008 e anche in conformità al rilievo 70_1 evidenziato nel processo di validazione progettuale, si descrive il codice di calcolo utilizzato.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Per la determinazione delle sollecitazioni nelle strutture e la verifica dei tassi di lavoro nei materiali impiegati sono state applicate le seguenti normative:

D.M. 14.01.08.	<i>Norme tecniche per le costruzioni</i>
Circolare 02.02.09.	<i>Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove Norme Tecniche per le costruzioni" di cui al Decreto Ministeriale 14.01.08</i>
UNI EN 206-1:2006	<i>Calcestruzzo - Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità</i>
UNI 11104:2004	<i>Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità – Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1</i>
UNI EN 1992-1-1	<i>Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici</i>

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

I materiali utilizzati hanno le caratteristiche meccaniche riportate nei paragrafi seguenti.

Calcestruzzo per strutture gettate in opera (conforme UNI-EN-206/1 e UNI 11104:2004):

classe di resistenza	C28/35
classe di esposizione	XA1 strutture interrate a contatto con acque salmastre
contenuto min. cemento	320 kg/m ³
classe di consistenza	S4
diam. max. aggregato	20 mm
copriferro	4 cm

Acciaio per calcestruzzo armato:

tipo acciaio B450C < 40 mm, saldabile, controllato in stabilimento

Le verifiche strutturali vengono svolte secondo il metodo agli stati limite facendo riferimento alle resistenze di progetto di seguito riportate.

Stati limite ultimi (SLU)

Acciaio per armatura controllato in stabilimento $f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s = 391.3 \text{ MPa}$

Calcestruzzo strutturale armato C28/35 $f_{cd} = f_{ck} \times \alpha_{cc} / \gamma_{mc} = 16.5 \text{ MPa}$

Stati limite di esercizio (SLE – combinazioni caratteristiche)

Acciaio per armatura controllato in stabilimento $f_{y-es} = 0.8 f_{yk} = 360.0 \text{ MPa}$

Calcestruzzo strutturale armato C28/35 $f_{c-es} = 0.6 f_{ck} = 17.45 \text{ MPa}$

Stati limite di esercizio (SLE – combinazioni frequenti)

Calcestruzzo strutturale armato C28/35 $f_{c-es} = 0.45 f_{ck} = 13.1 \text{ MPa}$

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

Verifica di fessurazione

Condizioni ambientali aggressive (classe di esposizione XA1)

Limiti apertura fessure: 0.30 mm per condizioni di esercizio frequente

0.20 mm per condizioni di esercizio quasi permanente

3.1 DURABILITA' DEI MATERIALI

Le classi di esposizione sono state ricavate ai sensi della normativa UNI EN 206-1 e UNI 11104.

A seconda dell'esposizione ambientale la circolare al punto C4.1.6.1.3, per opere con $V_N = 50$ anni, impone il rispetto dei limiti di copriferro riportati nella tabella successiva e, per strutture con $V_N = 100$ anni, una maggiorazione di copriferro pari a 10 mm. Per produzione di elementi sottoposti a controllo di qualità che preveda anche la verifica dei copriferri, i valori della tabella possono essere ridotti di 5 mm.

Tabella C4.1.IV - Copriferri minimi in mm

			barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p. elementi a piastra		cavi da c.a.p. altri elementi	
C_{min}	C_o	ambiente	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C28/35	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50

Tabella 3.1 – Copriferri minimi – tabella C4.1.IV (NTC2008)

Nel caso in oggetto (ambiente aggressivo e elementi piastra) avendo un $C = C_{min}$ e una V_N di progetto pari a 100 anni si ha un copriferro minimo pari a 40 mm.

Il copriferro di 40 mm è in accordo anche con l'Eurocodice 2 (UNI EN 1992-1-1) per una classe di esposizione XC2 (strutture idrauliche o di fondazione permanentemente bagnate), in quanto per calcestruzzi esposti alla classe XA l'aggressione ambientale si rivolge esclusivamente nei confronti della matrice cementizia e quindi aumentare lo spessore del copriferro non ha alcun beneficio sulla vita nominale della struttura.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

A tale proposito è previsto di additivare la miscela di calcestruzzo con prodotto impermeabilizzante, a penetrazione capillare profonda (DPC) a base di cristalli, del tipo “Supershield Admix 100” o similare.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding*

4 CALCOLO E VERIFICA DEI MANUFATTI IN C.A.

4.1 SCHEMA DI CALCOLO

Gli elementi strutturali (soletta, piedritti e fondazione) delle camerette di ispezione di base rettangolare o prismatica, dotate in soletta di un torrino circolare di diametro 800 mm, sono verificati e dimensionati come elementi piastra, vincolati sul contorno.

Le solette e le fondazioni, per la loro forma irregolare e per la non continuità del vincolo sul contorno, dovuto all'innesto del maxipipe in cls prefabbricato o di un collettore esistente proprio al di sotto o al di sopra degli solette di copertura e fondazione, sono modellate a piastra utilizzando il software SAP2000. A favore di sicurezza l'analisi è stata condotta considerando sul contorno sia il vincolo di incastro, sia quello di appoggio.

Per i piedritti le sollecitazioni sono determinate con le formule di Bares per le piastre, le pareti delle camerette sono vincolate sui bordi con: il vincolo di incastro in corrispondenza della fondazione e il vincolo di appoggio in corrispondenza della soletta di copertura e delle pareti contigue. I carichi agenti sull'elemento strutturale sono uniformemente distribuiti e di forma rettangolare (spinta del terreno e dell'acqua).

Per il dimensionamento e verifica del manufatto P.15 (scatolare di dimensioni interne 4.05x3.15 m) è stato predisposto un modello di calcolo a telaio (utilizzando il software SAP2000).

4.2 CLASSIFICAZIONE DELLA STRUTTURA AI SENSI DEL PARAGRAFO 2.4 DELLE NTC

Per le opere in oggetto si è assunto:

Vita nominale	$V_N = 50$ anni (opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale)
Classe d'uso	IV (costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità)
Coefficiente d'uso	$C_U = 2.0$
Periodo di riferimento	$V_R = V_N \cdot C_U = 100$ anni

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

Le opere ricadono nel comune di Segrate, i dati per il calcolo dell'azione sismica sono riassunti nei tabulati seguenti.

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate LONGITUDINE: 9.3011 LATTITUDINE: 45.4951

Ricerca per comune REGIONE: Lombardia PROVINCIA: Milano COMUNE: Segrate

Elaborazioni grafiche

Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche

Tabella parametri

Nodi del reticolo intorno al sito

Reticolo di riferimento

Controllo sul reticolo

- Sito esterno al reticolo
- Interpolazione su 3 nodi
- Interpolazione corretta

Interpolazione

superficie rigata

La "Ricerca per comune" utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) - V_N info

Coefficiente d'uso della costruzione - C_U info

Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) - V_R info

Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) - T_R info

Stati limite di esercizio - SLE	SLO - $P_{VR} = 81\%$	60
	SLD - $P_{VR} = 63\%$	101
Stati limite ultimi - SLU	SLV - $P_{VR} = 10\%$	949
	SLC - $P_{VR} = 5\%$	1950

Elaborazioni

Grafici parametri azione

Grafici spettri di risposta

Tabella parametri azione

Strategia di progettazione

LEGENDA GRAFICO

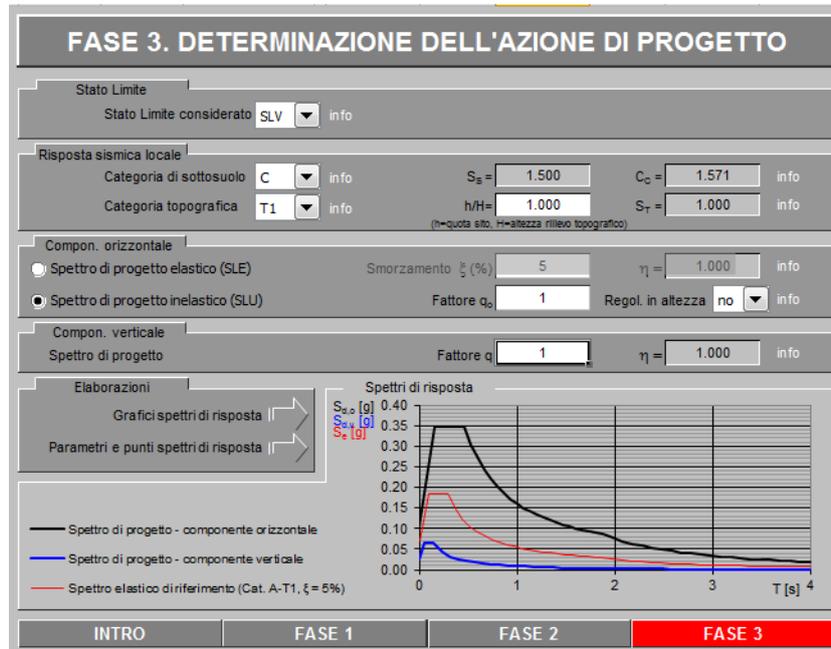
---□--- Strategia per costruzioni ordinarie

---■--- Strategia scelta

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding



Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato linSLV

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_s	0.070 g
F_o	2.646
T_c	0.295 s
S_s	1.500
C_c	1.571
S_T	1.000
q	0.800

Parametri dipendenti

S	1.500
η	1.250
T_B	0.155 s
T_C	0.464 s
T_D	1.879 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_s \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(5+\xi)} \geq 0,55; \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_c / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_c \cdot T_c \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_s / \xi + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_s(T) = a_s \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_s(T) = a_s \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_s(T) = a_s \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_s(T) = a_s \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_s(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.105
T_B	0.155	0.346
T_C	0.464	0.346
	0.531	0.302
	0.598	0.268
	0.666	0.241
	0.733	0.219
	0.801	0.201
	0.868	0.185
	0.935	0.172
	1.003	0.160
	1.070	0.150
	1.138	0.141
	1.205	0.133
	1.273	0.126
	1.340	0.120
	1.407	0.114
	1.475	0.109
	1.542	0.104
	1.610	0.100
	1.677	0.096
	1.744	0.092
	1.812	0.089
T_D	1.879	0.085
	1.980	0.077
	2.081	0.070
	2.182	0.063
	2.283	0.058
	2.384	0.053
	2.485	0.049
	2.586	0.045
	2.687	0.042
	2.788	0.039
	2.889	0.036
	2.990	0.034
	3.091	0.032
	3.192	0.030
	3.293	0.028
	3.394	0.026
	3.495	0.025
	3.596	0.023
	3.697	0.022
	3.798	0.021
	3.899	0.020
	4.000	0.019

La verifica dell' idoneità del programma, l' utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell' utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall' utilizzo dell

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding*

Con riferimento alle opere in oggetto l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico. Nelle verifiche allo stato limite ultimo il valore del coefficiente sismico orizzontale $k_h = S \cdot a_g / g = 0.105$.

4.3 FALDA DI PROGETTO

Le opere in oggetto interferiscono con le acque di falda, la falda di progetto si trova a circa 2.5-3.0 m dal p.c.

4.4 ANALISI DEI CARICHI

Si è considerata la struttura carrabile, secondo i carichi previsti dalle NTC al capitolo relativo ai ponti.

Carichi permanenti

g_1 – Peso proprio degli elementi strutturali (peso volumico 25 kN/m³);

g_2 – Spinta del terreno sulle pareti;

g_3 – Peso del terreno sovrastante la soletta di copertura del manufatto.

Carichi permanenti portati - Azioni della terra e parametri geotecnici

Peso di volume γ_t (kN/m ³)	20
Peso acqua γ_w (kN/m ³)	10
Angolo di resistenza al taglio ϕ' (°)	30°
Coesione c' (kPa)	0.0
Coefficiente di spinta a riposo k_0	0.50

Alle pareti è applicato un carico permanente variabile con la profondità z e considerando anche la presenza della falda alla quota z_0 :

$$g_2 = \gamma_t \cdot z_0 \cdot k_0 + \gamma'_t \cdot (z - z_0) \cdot k_0 + \gamma_w \cdot (z - z_0)$$

Il sovraccarico permanente del terreno sopra la soletta di copertura del manufatto risulta invece:

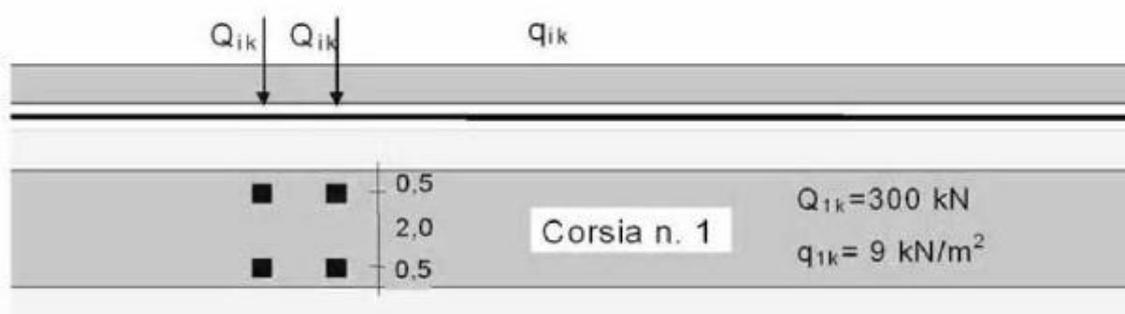
$$g_3 = \gamma_t \cdot H_{\text{ricop.}}$$

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

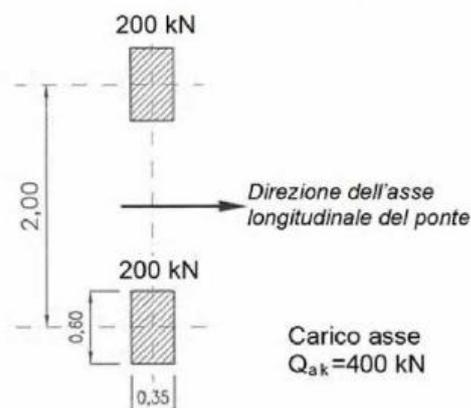
Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

Carichi variabili

In base al capitolo 5 delle NTC, e considerando la soletta carrabile, sono stati considerati sulla copertura i carichi previsti per i ponti di 1° categoria

Schema di carico 1**Schema di carico 2**

Asse da 400kN, con distanza tra le ruote di 200cm.



I carichi illustrati saranno opportunamente disposti per ottenere la condizione di carico più sfavorevole per i singoli elementi strutturali, assumendo una diffusione a 45° dei carichi nello strato di ricoprimento della struttura fino al piano medio della soletta di copertura.

In ogni caso non si assumeranno, in fase provvisoria o definitiva, valori inferiori a 20.0 kN/m².

Alle pareti del manufatto è applicata una spinta orizzontale pari al carico previsto in copertura moltiplicato per il coefficiente di spinta a riposo:

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding*

$$q = q_{ricop} \cdot k_0$$

Azione sismica

L'azione sismica viene valutata come:

- incremento di spinta laterale agente asimmetricamente;
- inerzia della struttura

La spinta delle terre, considerando il manufatto una struttura rigida e priva di spostamenti (NT § 7.11.6.2.1 e EC8-5 § 7.3.2.1), è calcolata in regime di spinta a riposo che comporta il calcolo delle spinte sismiche in tali condizioni; l'incremento dinamico di spinta del terreno può essere calcolato come:

$$\Delta P = S \cdot a_g/g \cdot \gamma_t \cdot h_{tot}$$

dove: $S \cdot a_g/g = 0.105$

L'inerzia della struttura è considerata applicata ai piedritti, per cui indicando con s lo spessore si ha:

$$F_H = S \cdot a_g/g \cdot \gamma_{cls} \cdot s$$

4.5 COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico, con riferimento a quanto riportato nella tabella 5.1.V e 5.1.VI delle NTC2008, sono di seguito riportate:

COEFFICIENTI COMBINAZIONI					
	SLU	SISMA	SLE-R	SLE-F	SLE-QP
permanenti	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
variabili	1.50	0.20	1.00	0.75	0.20
sisma	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

5 VERIFICA CAMERETTA TIPO

La cameretta tipologica (P02, P03, P04, P05, P08, P09, P10, P11 e P14) ha dimensione rettangolare e presenta in copertura un torrino di accesso di forma circolare di diametro interno Φ 800 mm. Le dimensioni in pianta sono di 2.60 x 4.70 m, lo spessore della soletta di copertura e dei piedritti è di 30 cm, mentre la soletta di fondazione ha spessore 40 cm e il manufatto ha un'altezza interna di 3.15 m. Le camerette tipo presentano un ricoprimento variabile da circa 1.30 m a circa 2.50 m e la falda di progetto è posizionata a circa 3.0 m dal p.c.

Di seguito la geometria e i dati di base della cameretta oggetto di verifica.

GEOMETRIA		DATI TERRENO	
dimensione in pianta lungo x	$B_x = 2.60$ m	peso specifico terreno	$\gamma_t = 20$ kN/m ³
dimensione in pianta lungo y	$B_y = 4.80$ m	angolo di attrito	$\phi = 30$ °
altezza totale	$H = 3.75$ m	altezza terreno	$h_t = 2.50$ m
spessore della copertura	$S_{roof} = 0.30$ m	spinta a riposo	$K_0 = 0.50$ -
spessore delle pareti	$S_{wall} = 0.30$ m		
spessore della fondazione	$S_{fond} = 0.40$ m		
		DATI FALDA	
larghezza netta in x	$L_x = 2.00$ m	peso specifico acqua	$\gamma_w = 10$ kN/m ³
larghezza netta in y	$L_y = 4.20$ m	altezza falda da p.c.	$h_w = 2.80$ m
altezza netta in z	$L_z = 3.15$ m		
		PARAMETRI SISMICI NTC Ver 1.0.3	
larghezza di calcolo in x	$B = 2.30$ m	stato limite	- = SLV -
larghezza di calcolo in y	$L = 4.50$ m	accelerazione del terreno	$a_g = 0.070$ g
altezza di calcolo	$H = 3.45$ m	fattore di amplificazione	$F_0 = 2.646$ -
		periodo tratto velocità cost.	$T_c^* = 0.295$ s
dimens. netta chiusino lungo x	$B_{CX} = 0.80$ m	coefficiente stratigrafico	$S_s = 1.500$ -
dimens. netta chiusino lungo y	$B_{CY} = 0.80$ m	coeff. Categoria sottosuolo	$C_c = 1.571$ -
		coefficiente topografico	$S_t = 1.000$ -
larghezza netta fori nelle pareti	$L_{FORI} = 0.00$ m	coefficiente del terreno	$S = 1.500$ -
larghezza pozzetto fondazione	$L_{POZZ} = 0.00$ m	coeff. Di riduzione acc. Massima	$\beta_s = 1.0$ -
		CARICO VARIABILE DA TRAFFICO	
		carico stradale ponti	cat. = 1a -
		carico asse	$Q_{1k} = 300$ kN
		carico distribuito	$q_{1k} = 9.00$ kN/m ²
		larghezza impronta in x	$L_{long} = 1.60$ m
		larghezza impronta in y	$L_{trasv} = 2.40$ m
		angolo diffusione del carico	$\phi' = 45$ °

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding***5.1 SOLETTA DI COPERTURA**

La soletta di copertura è calcolata come trave di luce 4.50 m (asse piedritti) in quanto l'innesto dei maxipipe nella cameretta, proprio al di sotto della soletta di copertura, non consente di considerare per la stessa un comportamento a piastra.

ANALISI DEI CARICHI			
altezza terreno	h_t	= 2.50	m
spessore della copertura	s_{cop}	= 0.30	m
larghezza di calcolo in x	B	= 2.30	m
larghezza di calcolo in y	L	= 4.50	m
altezza di calcolo	H	= 3.45	m
peso proprio soletta di copertura	p_p	= 7.50	kN/m ²
peso specifico terreno	γ_t	= 20	kN/m ³
angolo di attrito	ϕ	= 30	°
press. del terreno in copertura	p_t	= 50.00	kN/m ²
carico asse	Q_{1k}	= 300	kN
carico distribuito	q_{1k}	= 9.00	kN/m ²
larghezza impronta in x	L_{long}	= 1.60	m
larghezza impronta in y	L_{trasv}	= 2.40	m
angolo diffusione del carico	ϕ'	= 45	°
diffusione lungo x	l_x	= 6.90	m
diffusione lungo y	l_y	= 7.70	m
press. del sovraccarico	q	= 11.29	kN/m ²
RIEPILOGO DELLE SOLLECITAZIONI			
azioni permanenti	p	= 57.50	kN/m ²
azioni variabili	q	= 20.29	kN/m ²

La soletta è ipotizzata incastrata sui piedritti, per cui si ha:

ANALISI STRUTTURALE INCASTRO-INCASTRO (VINCOLO)			
combinazione	carico	M	V
SLU	108.06	182.36	243.15
SISMA	-	-	-
SLS-R	77.79	131.28	175.03
SLS-F	72.72	122.71	163.62
SLS-QP	61.56	103.88	138.51

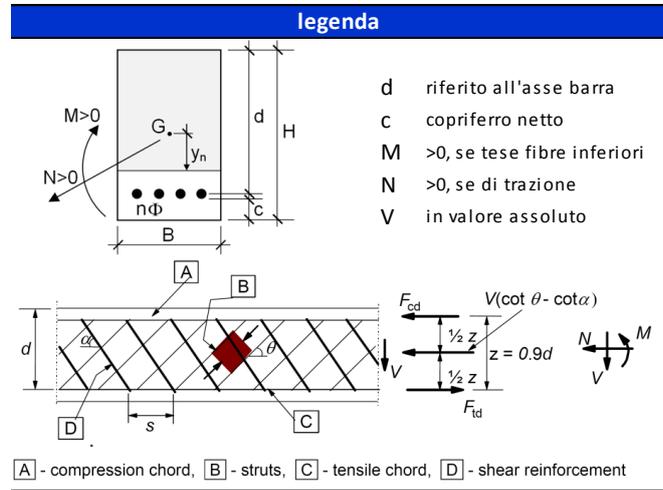
La soletta è armata in direzione longitudinale (lato corto) con $\phi 12/20$ al lembo superiore e inferiore e in direzione trasversale (lato lungo) con $\phi 20/10$ al lembo superiore e inferiore, in corrispondenza dei piedritti è necessaria un'armatura a taglio costituita da spilli $\phi 10$ disposti a maglia 20x20.

Le caratteristiche dei materiali e le convenzioni di segno sono di seguito riportate:

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

materiali				
calcestruzzo		acciaio		
R _{ck}	35 [MPa]	f _{yk}	450 [MPa]	
f _{ck}	29.1 [MPa]	γ _s	1.15	
γ _c	1.5	f _{yd}	391.3 [MPa]	
α _{cc}	0.85	E _s	200000 [MPa]	
f _{cd}	16.5 [MPa]	ε _{uk}	75 [%]	
v	0.530			
ε _{c2}	2.0 [%]			
ε _{cu2}	3.5 [%]			
α _e	15.0			
k _t	0.4			
valori limite				
k ₁	0.8	0,45 f _{ck}	13.1 [MPa]	
k ₃	3.4	0,8 f _{yk}	360.0 [MPa]	
k ₄	0.425	w _{k,lim}	0.3 [mm]	



geometria				
sezione trasversale				
B	H	c	d	z
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
100	30	5.2	23.8	21.4
armatura longitudinale				
nbarre	φ	d	A _{sl}	
	[mm]	[cm]	[cm ²]	
10	20	6.2	31.42	
10	20	23.8	31.42	
armatura a taglio				
nbracci	φ	s	α	A _{sw}
	[mm]	[cm]	[°]	[cm ²]
5	10	20	90	3.93

sollecitazioni e risultati			
SLE	SLU		
M _{Ek}	131.28 [kNm]	M _{Ed}	182.36 [kNm]
N _{Ek}	0 [kN]	N _{Ed}	0 [kN]
tensioni e fessure		V _{Ed}	243.15 [kN]
M _{dec}	0.0 [kNm]	presso-flessione	
M _{cr}	46.2 [kNm]	M _{Rd}	246.6 [kNm]
		FS	1.35
y _n	-5.15 [cm]	taglio	
σ _{c,min}	-10.0 [MPa]	V _{Rdc}	119.1 [kN]
σ _{s,min}	-55.4 [MPa]	predisporre armatura a taglio	
σ _{s,max}	211.6 [MPa]	V _{Rds}	285.1 [kN]
		V _{Rdmax}	809.7 [kN]
k ₂	0.5	θ	30.0 [°]
ε _{sm-ε_{cm}}	0.85 [%]	sezione duttile	
s _{r,max}	24.9 [cm]	a _l	18.6 [cm]
w _k	0.212 [mm]		

Le verifiche sono soddisfatte, per lo SLE le sollecitazioni in combinazione rara verificano sia la tensione di compressione nel calcestruzzo per la combinazione quasi permanente (0.45 f_{ck}), sia il limite di apertura a fessure per la combinazione frequente (w_k < 0.3 mm). Nella condizione quasi permanente l'apertura a fessure è inferiore a 0.2 mm come di seguito riportato.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

SLE	
M _{Ek}	53.35 [kNm]
N _{Ek}	0 [kN]
tensioni e fessure	
M _{dec}	0.0 [kNm]
M _{cr}	46.2 [kNm]
y _n	-5.15 [cm]
σ _{c,min}	-4.0 [MPa]
σ _{s,min}	-22.5 [MPa]
σ _{s,max}	86.0 [MPa]
k ₂	0.5
ε _{sm-ε_{cm}}	0.26 [%]
S _{r,max}	24.9 [cm]
w _k	0.064 [mm]

Le verifiche sono soddisfatte.

5.2 PARETI

Le pareti sono calcolate come travi di luce 3.50 m, in quanto l'innesto dei maxipipe nella cameretta non consente di considerare un comportamento a piastra. La trave è considerata vincolata alla base, con la fondazione, con un vincolo di incastro e alla sommità, con la soletta di copertura, con un vincolo di appoggio.

GEOMETRIA			
larghezza di calcolo in x	B =	2.30	m
larghezza di calcolo in y	L =	4.50	m
altezza di calcolo	H =	3.40	m
spessore della copertura	S _{roof} =	0.30	m
spessore delle pareti	S _{wall} =	0.30	m
spessore della fondazione	S _{fond} =	0.40	m
altezza terreno	h _t =	2.50	m

PARAMETRI SISMICI NTC Ver 1.0.3			
stato limite	- =	SLV	-
accelerazione del terreno	a _g =	0.07	g
fattore di amplificazione	F ₀ =	2.65	-
periodo tratto velocità cost.	T _c * =	0.30	s
coefficiente stratigrafico	S _s =	1.50	-
coeff. Categoria sottosuolo	C _c =	1.57	-
coefficiente topografico	S _t =	1.00	-
coefficiente del terreno	S =	1.500	-
coeff. Di riduzione acc.	β _s =	1.00	-
Massima			

ANALISI DEI CARICHI			
<u>peso proprio</u>			
peso strutturale 1/2 parete	p _{prop} =	12.75	kN/m
peso del terreno (0,5 m di influenza)	p _{prop} =	25.00	kN/m
<u>spinta del terreno - statica</u>			
altezza terreno	h _t =	2.50	m
spinta a riposo	K ₀ =	0.50	-
peso specifico terreno	γ _t =	20	kN/m ³
peso specifico acqua	γ _w =	10	kN/m ³
peso specifico terreno efficace	γ' =	10	kN/m ³
altezza di falda da piano campagna	h _w =	2.80	m
quota soletta superiore	q _{t,sup} =	2.65	m
quota soletta inferiore	q _{t,inf} =	6.05	m
spinta del terreno superiore	p _{sup} =	26.5	kN/m ²
spinta del terreno inferiore	p _{inf} =	76.75	kN/m ²

<u>spinta del sovraccarico (secondo la circolare)</u>			
carico asse	Q _{1k} =	600	kN

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

RIEPILOGO DELLE SOLLECITAZIONI					
azioni permanenti sup	p_{sup}	= 26.50 kN/m ²	larghezza impronta in x	L_{long}	= 3.00 m
azioni permanenti inf	p_{inf}	= 76.75 kN/m ²	larghezza impronta in y	L_{trav}	= 2.20 m
azioni variabili	q	= 10.00 kN/m ²	angolo diffusione del carico	ϕ'	= 45 °
azioni sismiche	s	= 13.49 kN/m ²	pressione lembo superiore	q_{sup}	= 7.08 kN/m ²
			pressione lembo inferiore	q_{inf}	= 2.32 kN/m ²
			pressione media	q_{media}	= 4.70 kN/m ²
			pressione minima	q_{minima}	= 10.00 kN/m ²
			pressione di calcolo	$q_{calc,sup}$	= 10 kN/m ²
larghezza parete	L	= 2.30 m	<u>spinte inerziali della struttura</u>		
altezza parete	H	= 3.40 m	peso totale della struttura	W	= 559.3 kN
			peso parete	w_p	= 7.5 kN/m ²
			acc. Massima attesa dal sito / g	$a_{massima}$	= 0.105 -
			forza di inerzia orizzontale	F_H	= 0.8 kN/m ²
			<u>spinta del terreno - dinamica</u>		
			Wood	ΔP	= 12.71 kN/m ²

RISULTATI ANALISI STRUTTURALE

combinazione	Carico unif.	Carico triang.	N_{inc}	V_{inc}	M_{inc}
SLU	43.28	67.84	-37.75	-184.22	-114.81
SISMA	40.99	50.25	-37.75	-155.45	-97.96
SLS-R	31.50	50.25	-37.75		-84.24
SLS-F	30.25	50.25	-37.75		-82.44
SLS-QP	27.50	50.25	-37.75		-78.46

I piedritti sono armati in direzione verticale con $\phi 20/20$ al lembo interno ed esterno e integrativo $\phi 20/40$ al lembo esterno all'attacco con la fondazione e in direzione orizzontale con $\phi 12/20$ al lembo interno ed esterno, in corrispondenza delle solette è necessaria un'armatura a taglio costituita da spilli $\phi 10$ disposti a maglia 20x20.

Per le caratteristiche dei materiali e le convenzioni di segno si rimanda a quanto riportato al § 5.1.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

geometria				
sezione trasversale				
B	H	c	d	z
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
100	30	6.2	22.8	20.5
armatura longitudinale				
nbarre	ϕ	d	Asl	
	[mm]	[cm]	[cm ²]	
7.5	20	7.2	23.56	
7.5	20	22.8	23.56	
armatura a taglio				
nbracci	ϕ	s	α	Asw
	[mm]	[cm]	[°]	[cm ²]
5	10	20	90	3.93

sollecitazioni e risultati	
SLE	SLU
MEk 84.24 [kNm]	MEd 114.81 [kNm]
NEk 0 [kN]	NEd 0 [kN]
tensioni e fessure	prezzo-flessione
Mdec 0.0 [kNm]	MRd 183.9 [kNm]
Mcr 41.8 [kNm]	FS 1.60
taglio	
yn -5.88 [cm]	VRdc 115.9 [kN]
$\sigma_{c,min}$ -8.3 [MPa]	predisporre armatura a taglio
$\sigma_{s,min}$ -26.1 [MPa]	
$\sigma_{s,max}$ 186.4 [MPa]	VRds 273.1 [kN]
k ₂ 0.5	VRdmax 775.6 [kN]
$\epsilon_{sm-\epsilon_{cm}}$ 0.68 [%]	θ 30.0 [°]
Sr,max 31.1 [cm]	sezione duttile
wk 0.212 [mm]	al 17.8 [cm]

Le verifiche sono soddisfatte: per lo SLE le sollecitazioni in combinazione rara verificano sia la tensione di compressione nel calcestruzzo per la combinazione quasi permanente ($0.45 f_{ck}$), sia il limite di apertura a fessure per la combinazione frequente ($w_k < 0.3$ mm). Nella condizione quasi permanente l'apertura a fessure è inferiore a 0.2 mm come di seguito riportato.

SLE	
MEk 78.46 [kNm]	
NEk 0 [kN]	
tensioni e fessure	
Mdec 0.0 [kNm]	
Mcr 41.8 [kNm]	
yn -5.88 [cm]	
$\sigma_{c,min}$ -7.7 [MPa]	
$\sigma_{s,min}$ -24.3 [MPa]	
$\sigma_{s,max}$ 173.6 [MPa]	
k ₂ 0.5	
$\epsilon_{sm-\epsilon_{cm}}$ 0.62 [%]	
Sr,max 31.1 [cm]	
wk 0.192 [mm]	

Le verifiche sono soddisfatte.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding***5.3 SOLETTA DI FONDAZIONE**

Analogamente alla soletta di copertura, anche la soletta di fondazione è calcolata come trave di luce 4.50 m (asse piedritti) in quanto l'innesto dei maxipipe nella cameretta, proprio al di sopra della soletta di fondazione, non consente di considerare per la stessa un comportamento a piastra.

ANALISI DEI CARICHI			
altezza terreno	h_t	=	2.50 m
spessore della copertura	s_{cop}	=	0.30 m
spessore delle pareti	s_{par}	=	0.30 m
spessore della fondazione	s_{fond}	=	0.40 m
larghezza di calcolo in x	B	=	2.30 m
larghezza di calcolo in y	L	=	4.50 m
altezza di calcolo	H	=	3.40 m
peso proprio del manufatto	W	=	559.341 kN
pressione equivalente peso prop.	p_{pp}	=	54.04 kN/m ²
peso specifico terreno	γ_t	=	20 kN/m ³
angolo di attrito	\emptyset	=	30 °
press. del terreno in copertura	p_t	=	50.00 kN/m ²
carico asse	Q_{1k}	=	300 kN
carico distribuito	q_{1k}	=	9.00 kN/m ²
larghezza impronta in x	L_{long}	=	1.60 m
larghezza impronta in y	L_{trasv}	=	2.40 m
angolo diffusione del carico	\emptyset'	=	45 °
diffusione lungo x	l_x	=	7.00 m
diffusione lungo y	l_y	=	7.80 m
press. del sovraccarico	q	=	19.99 kN/m ²
sottospinta idraulica	p_w	=	34.50 kN/m ²
RIEPILOGO DELLE SOLLECITAZIONI			
azioni permanenti	p	=	138.54 kN/m ²
azioni variabili	q	=	19.99 kN/m ²

La soletta è ipotizzata incastrata sui piedritti, per cui si ha:

ANALISI STRUTTURALE INCASTRO-INCASTRO (VINCOLO)			
combinazione	carico	M	V
SLU	217.02	366.21	488.29
SISMA	-	-	-
SLS-R	158.53	267.52	356.70
SLS-F	153.53	259.09	345.45
SLS-QP	142.54	240.54	320.72

La soletta è armata in direzione longitudinale (lato corto) con $\phi 12/20$ al lembo superiore e inferiore e in direzione trasversale (lato lungo) con $\phi 24/10$ al lembo superiore e inferiore, in corrispondenza dei piedritti è necessaria un'armatura a taglio costituita da spilli $\phi 12$ disposti a maglia 20x20.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

Per le caratteristiche dei materiali e le convenzioni di segno si rimanda a quanto riportato al § 5.1.

geometria				
sezione trasversale				
B	H	c	d	z
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
100	40	5.2	33.6	30.2
armatura longitudinale				
nbarre	ϕ	d	A_{sl}	
	[mm]	[cm]	[cm ²]	
10	24	6.4	45.24	
10	24	33.6	45.24	
armatura a taglio				
nbracci	ϕ	s	α	A_{sw}
	[mm]	[cm]	[°]	[cm ²]
5	12	20	90	5.65

sollecitazioni e risultati			
SLE	SLU		
M _{Ek}	267.52 [kNm]	M _{Ed}	366.21 [kNm]
N _{Ek}	0 [kN]	N _{Ed}	0 [kN]
V _{Ed}	488.29 [kN]		
tensioni e fessure			
M _{dec}	0.0 [kNm]		
M _{cr}	90.7 [kNm]		
y _n	-6.61 [cm]		
$\sigma_{c,min}$	-9.2 [MPa]		
$\sigma_{s,min}$	-71.9 [MPa]		
$\sigma_{s,max}$	207.7 [MPa]		
k ₂	0.5		
$\epsilon_{sm-\epsilon_{cm}}$	0.84 [%]		
s _{r,max}	25.7 [cm]		
w _k	0.216 [mm]		
presso-flessione			
M _{Rd}	512.5 [kNm]		
FS	1.40		
taglio			
V _{Rdc}	149.5 [kN]		
predisporre armatura a taglio			
V _{Rds}	579.5 [kN]		
V _{Rdmax}	1143.0 [kN]		
θ	30.0 [°]		
sezione duttile			
ai	26.2 [cm]		

Le verifiche sono soddisfatte, per lo SLE le sollecitazioni in combinazione rara verificano sia la tensione di compressione nel calcestruzzo per la combinazione quasi permanente ($0.45 f_{ck}$), sia il limite di apertura a fessure per la combinazione frequente ($w_k < 0.3$ mm). Nella condizione quasi permanente l'apertura a fessure è inferiore a 0.2 mm come di seguito riportato.

SLE	
M _{Ek}	240.54 [kNm]
N _{Ek}	0 [kN]
tensioni e fessure	
M _{dec}	0.0 [kNm]
M _{cr}	90.7 [kNm]
y _n	-6.61 [cm]
$\sigma_{c,min}$	-8.3 [MPa]
$\sigma_{s,min}$	-64.6 [MPa]
$\sigma_{s,max}$	186.8 [MPa]
k ₂	0.5
$\epsilon_{sm-\epsilon_{cm}}$	0.74 [%]
s _{r,max}	25.7 [cm]
w _k	0.189 [mm]

Le verifiche sono soddisfatte.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

6 VERIFICA CAMERETTE P01 E P16

Le camerette P01 e P16 hanno forma pseudo-rettangolare e presentano in copertura un torrino di accesso di forma circolare di diametro interno Φ 800 mm. Esse hanno rispettivamente dimensioni in pianta pari circa a 6.80x6.40 m e 5.90x5.85 m e un'altezza interna rispettivamente di 3.45 m e 3.35 m. Lo spessore della soletta di copertura e dei piedritti è di 40 cm, mentre la soletta di fondazione ha spessore 50 cm.

Le camerette presentano un ricoprimento di circa 2.00 m e la falda di progetto è posizionata a circa 3.3 m dal p.c.

Di seguito la geometria e i dati di base della cameretta P01 oggetto di verifica (per la P16 vale quanto dimensionato e verificato per la P01).

GEOMETRIA		DATI TERRENO	
dimensione in pianta lungo x	$B_x = 6.40$ m	peso specifico terreno	$\gamma_t = 20$ kN/m ³
dimensione in pianta lungo y	$B_y = 6.80$ m	angolo di attrito	$\phi = 30$ °
altezza totale	$H = 4.35$ m	altezza terreno	$h_t = 2.00$ m
spessore della copertura	$S_{roof} = 0.40$ m	spinta a riposo	$K_0 = 0.50$ -
spessore delle pareti	$S_{wall} = 0.40$ m		
spessore della fondazione	$S_{fond} = 0.50$ m		
		DATI FALDA	
larghezza netta in x	$L_x = 5.60$ m	peso specifico acqua	$\gamma_w = 10$ kN/m ³
larghezza netta in y	$L_y = 6.00$ m	altezza falda da p.c.	$h_w = 3.30$ m
altezza netta in z	$L_z = 3.90$ m		
		PARAMETRI SISMICI NTC Ver 1.0.3	
larghezza di calcolo in x	$B = 6.00$ m	stato limite	- = SLV -
larghezza di calcolo in y	$L = 6.40$ m	accelerazione del terreno	$a_g = 0.070$ g
altezza di calcolo	$H = 3.90$ m	fattore di amplificazione	$F_0 = 2.646$ -
		periodo tratto velocità cost.	$T_c^* = 0.295$ s
		coefficiente stratigrafico	$S_s = 1.500$ -
		coeff. Categoria sottosuolo	$C_c = 1.571$ -
		coefficiente topografico	$S_t = 1.000$ -
		coefficiente del terreno	$S = 1.500$ -
		coeff. Di riduzione acc. Massima	$\beta_s = 1.0$ -
		CARICO VARIABILE DA TRAFFICO	
		carico stradale ponti	cat. = 1a -
		carico asse	$Q_{1k} = 300$ kN
		carico distribuito	$q_{1k} = 9.00$ kN/m ²
		larghezza impronta in x	$L_{long} = 1.60$ m
		larghezza impronta in y	$L_{trasv} = 2.40$ m
		angolo diffusione del carico	$\phi' = 45$ °

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding***6.1 SOLETTA DI COPERTURA**

La soletta di copertura è calcolata come piastra vincolata in corrispondenza dei piedritti, il vincolo non è considerato in corrispondenza dei tratti interessati dall'innesto dei maxipipe nella cameretta, proprio al di sotto della soletta di copertura.

ANALISI DEI CARICHI			
altezza terreno	h_t	= 2.00	m
spessore della copertura	s_{cop}	= 0.40	m
larghezza di calcolo in x	B	= 6.00	m
larghezza di calcolo in y	L	= 6.40	m
altezza di calcolo	H	= 3.90	m
peso proprio soletta di copertura	p_p	= 10.00	kN/m ²
peso specifico terreno	γ_t	= 20	kN/m ³
angolo di attrito	ϕ	= 30	°
press. del terreno in copertura	p_t	= 40.00	kN/m ²
carico asse	Q_{1k}	= 300	kN
carico distribuito	q_{1k}	= 9.00	kN/m ²
larghezza impronta in x	L_{long}	= 1.60	m
larghezza impronta in y	L_{trasv}	= 2.40	m
angolo diffusione del carico	ϕ'	= 45	°
diffusione lungo x	l_x	= 6.00	m
diffusione lungo y	l_y	= 6.80	m
press. del sovraccarico	q	= 14.71	kN/m ²
RIEPILOGO			
azioni permanenti	p	= 50.00	kN/m ²
azioni variabili	q	= 20.00	kN/m ²

Per la determinazione delle sollecitazioni nella soletta è stato redatto un modello agli elementi finiti "plate" con il programma di calcolo SAP2000, avendo l'elemento strutturale forma irregolare e il vincolo sul contorno non continuo.

A favore di sicurezza in corrispondenza del contorno si è ipotizzato sia il vincolo di incastro, sia quello di appoggio della soletta in corrispondenza dei piedritti. L'entità dei carichi uniformemente distribuiti agenti sulla soletta sono riportati nell'analisi dei carichi sopra descritta (p e q), per la combinazione delle azioni si rimanda a quanto riportato nel § 4.5.

Di seguito è riportata la mesh di calcolo, con evidenziata la posizione del vincolo (appoggio e incastro) sul contorno.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

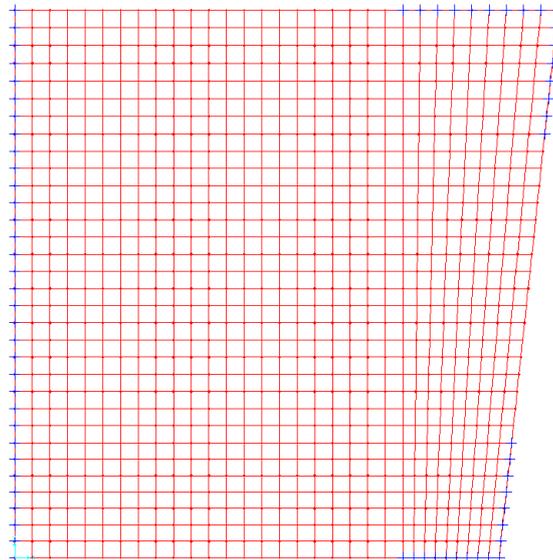
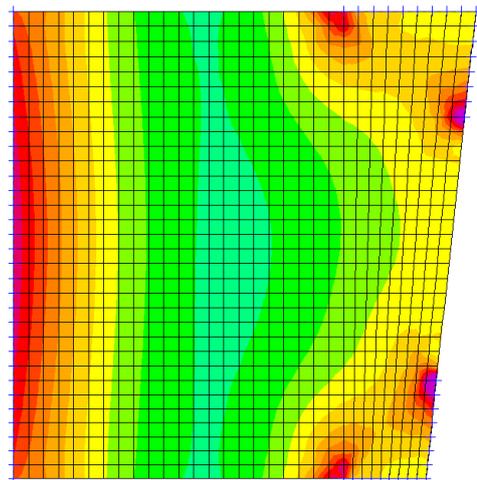
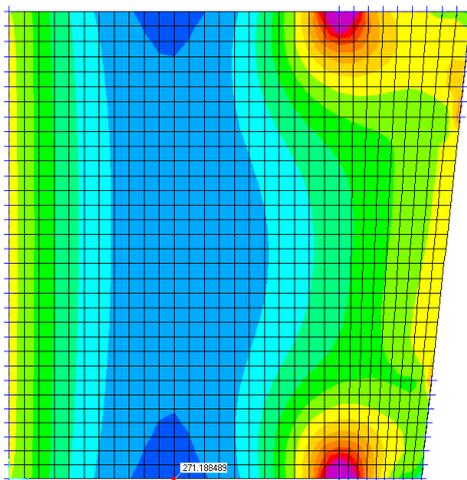


Figura 1 – Cameretta P01 – Mesh di calcolo soletta

Le sollecitazioni agenti nella soletta per le condizioni di vincolo esaminate sono di seguito riportate.

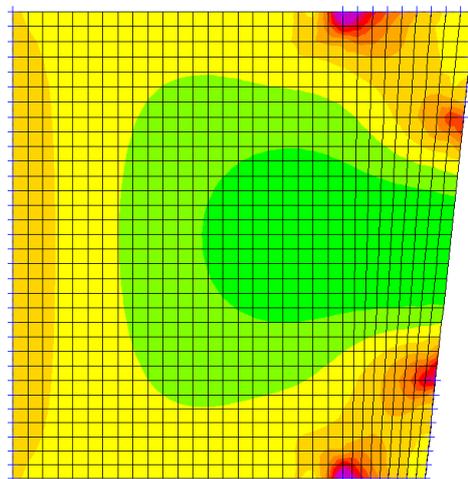
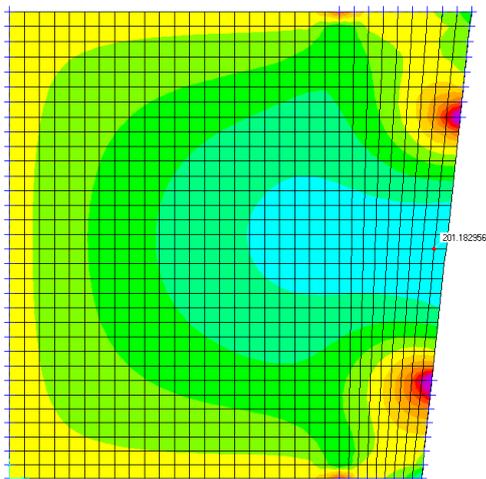
SLU - Momento flettente M11



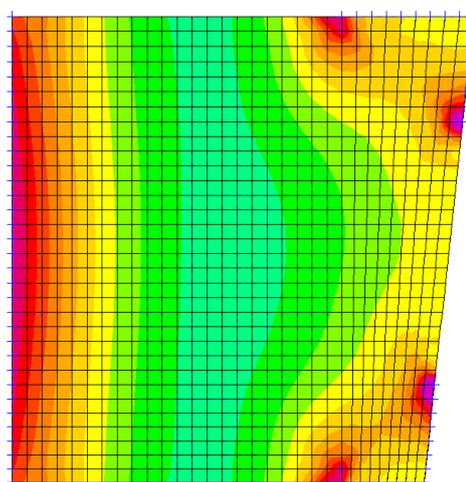
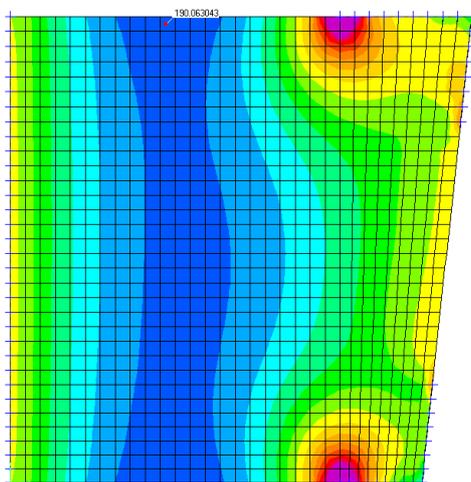
Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

SLU - Momento flettente M22



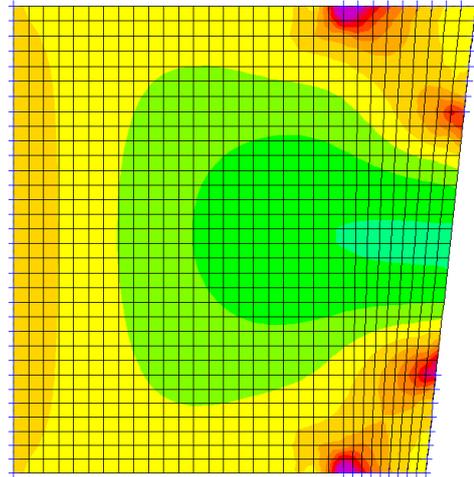
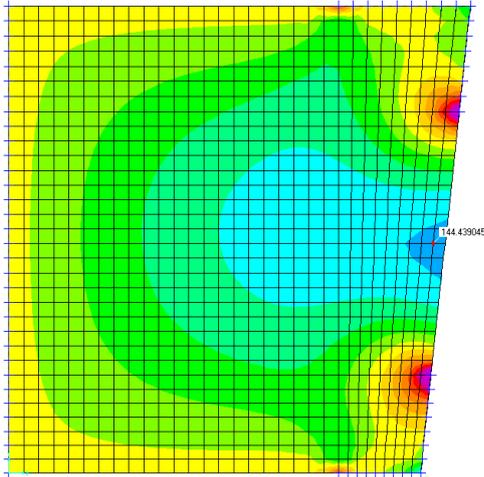
RARA - Momento flettente M11



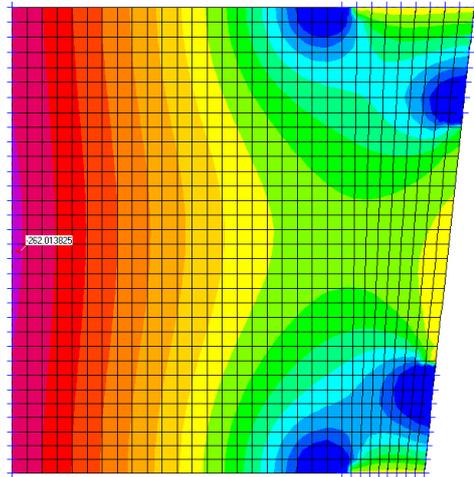
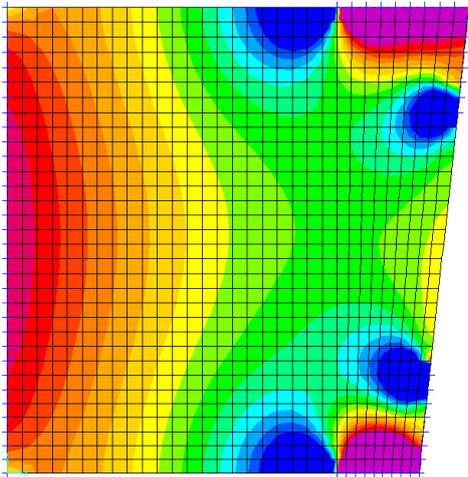
Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

RARA - Momento flettente M22



SLU – Azione tagliante V13



ANALISI STRUTTURALE

combinazione	M11	M22	V13
SLU	275.00	206.00	265.00
SISMA	-	-	-
SLS-R	195.00	147.00	-
SLS-F	180.00	137.00	-

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

SLS-QP 137.00 106.00

La soletta è armata in entrambe le direzioni con $\phi 20/10$ al lembo superiore e inferiore, in corrispondenza dei piedritti è necessaria un'armatura a taglio costituita da spilli $\phi 10$ disposti a maglia 20x20.

Per le caratteristiche dei materiali e le convenzioni di segno si rimanda a quanto riportato al § 5.1.

geometria				
sezione trasversale				
B	H	c	d	z
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
100	40	6.0	33.0	29.7
armatura longitudinale				
nbarre	ϕ	d	A_{sl}	
	[mm]	[cm]	[cm ²]	
10	20	7.0	31.42	
10	20	33.0	31.42	
armatura a taglio				
nbracci	ϕ	s	α	A_{sw}
	[mm]	[cm]	[°]	[cm ²]
5	10	20	90	3.93

sollecitazioni e risultati		
SLE		SLU
M_{Ek}	195.00 [kNm]	M_{Ed} 275.00 [kNm]
N_{Ek}	0 [kN]	N_{Ed} 0 [kN]
V_{Ed}	260.00 [kN]	
tensioni e fessure		
M_{dec}	0.0 [kNm]	
M_{cr}	80.6 [kNm]	
y_n	-7.84 [cm]	
$\sigma_{c,min}$	-8.6 [MPa]	
$\sigma_{s,min}$	-54.4 [MPa]	
$\sigma_{s,max}$	220.0 [MPa]	
k_2	0.5	
$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$	0.85 [%]	
$s_{r,max}$	30.4 [cm]	
w_k	0.258 [mm]	
presso-flessione		
M_{Rd}	357.5 [kNm]	
FS	1.30	
taglio		
V_{Rdc}	147.7 [kN]	
predisporre armatura a taglio		
V_{Rds}	395.2 [kN]	
V_{Rdmax}	1122.6 [kN]	
θ	30.0 [°]	
sezione duttile		
ai	25.7 [cm]	

Le verifiche sono soddisfatte, per lo SLE le sollecitazioni in combinazione rara verificano sia la tensione di compressione nel calcestruzzo per la combinazione quasi permanente ($0.45 f_{ck}$), sia il limite di apertura a fessure per la combinazione frequente ($w_k < 0.3$ mm). Nella condizione quasi permanente l'apertura a fessure è inferiore a 0.2 mm come di seguito riportato.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

SLE	
M_{Ek}	137.00 [kNm]
N_{Ek}	0 [kN]
tensioni e fessure	
M_{dec}	0.0 [kNm]
M_{cr}	80.6 [kNm]
y_n	-7.84 [cm]
$\sigma_{c,min}$	-6.0 [MPa]
$\sigma_{s,min}$	-38.2 [MPa]
$\sigma_{s,max}$	154.5 [MPa]
k_2	0.5
$\varepsilon_{sm-\varepsilon_{cm}}$	0.52 [%]
$s_{r,max}$	30.4 [cm]
w_k	0.158 [mm]

Le verifiche sono soddisfatte.

6.2 PARETI

Le pareti sono calcolate come piastra considerata vincolata alla base, con la fondazione, con un vincolo di incastro e alla sommità, con la soletta di copertura, con un vincolo di appoggio.

GEOMETRIA				ANALISI DEI CARICHI			
larghezza di calcolo in x	B	=	6.00 m	<i>peso proprio</i>			
larghezza di calcolo in y	L	=	6.40 m	peso strutturale 1/2 parete	p_{prop}	=	19.50 kN/m
altezza di calcolo	H	=	3.90 m	peso del terreno (0,5 m di influenza)	p_{prop}	=	20.00 kN/m
spessore della copertura	s_{roof}	=	0.40 m	<i>spinta del terreno - statica</i>			
spessore delle pareti	s_{wall}	=	0.40 m	altezza terreno	h_t	=	2.00 m
spessore della fondazione	s_{fond}	=	0.50 m	spinta a riposo	K_0	=	0.50 -
altezza terreno	h_t	=	2.00 m	peso specifico terreno	γ_t	=	20 kN/m ³
PARAMETRI SISMICI NTC Ver 1.0.3				peso specifico acqua	γ_w	=	10 kN/m ³
stato limite	-	=	SLV -	peso specifico terreno efficace	γ	=	10 kN/m ³
accelerazione del terreno	a_g	=	0.07 g	altezza di falda da piano campagna	h_w	=	3.30 m
fattore di amplificazione	F_0	=	2.65 -	quota soletta superiore	$q_{t,sup}$	=	2.2 m
periodo tratto velocità cost.	T_c^*	=	0.30 s	quota soletta inferiore	$q_{t,inf}$	=	6.1 m
coefficiente stratigrafico	S_s	=	1.50 -	spinta del terreno superiore	p_{sup}	=	22.00 kN/m ²
coeff. Categoria sottosuolo	C_c	=	1.57 -	spinta del terreno inferiore	p_{inf}	=	75.00 kN/m ²
coefficiente topografico	S_t	=	1.00 -	<i>spinta del sovraccarico (secondo la circolare)</i>			
coefficiente del terreno	S	=	1.500 -	carico asse	Q_{1k}	=	600 kN
coeff. Di riduzione acc. Massima	β_s	=	1.00 -	larghezza impronta in x	L_{long}	=	1.60 m
RIEPILOGO DELLE SOLLECITAZIONI				larghezza impronta in y	L_{trasv}	=	2.40 m
azioni permanenti sup	p_{sup}	=	22.00 kN/m ²	angolo diffusione del carico	ϕ'	=	45 °
azioni permanenti inf	p_{inf}	=	75.00 kN/m ²	pressione lembo superiore	q_{sup}	=	11.61 kN/m ²

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

azioni variabili	q = 10.00	kN/m ²	pressione lembo inferiore	q _{inf} = 2.67	kN/m ²
azioni sismiche	s = 13.86	kN/m ²	pressione media	q _{media} = 7.14	kN/m ²
larghezza parete	L = 6.40	m	pressione minima	q _{minima} = 10.00	kN/m ²
altezza parete	H = 3.90	m	pressione di calcolo	q _{calc,sup} = 10.00	kN/m ²

spinte inerziali della struttura

peso totale della struttura	W = 1856.3	kN
peso parete	w _p = 10.0	kN/m ²
acc. Massima attesa dal sito / g	a _{massima} = 0.105	-
forza di inerzia orizzontale	F _H = 1.1	kN/m ²

spinta del terreno - dinamica

Wood	ΔP = 12.81	kN/m ²
------	------------	-------------------

RISULTATI ANALISI STRUTTURALE

combinazione	Carico unif.	Carico triang.	M _{INC}	V _{INC}	N _{INC}
SLU	37.20	71.55	-132.91	202.29	-39.50
SISMA	36.86	53.00	-114.67	172.53	-39.50
SLS-R	27.00	53.00	-97.48	-	-39.50
SLS-F	25.75	53.00	-95.31	-	-39.50
SLS-QP	23.00	53.00	-90.51	-	-39.50

I piedritti sono armati in direzione verticale con $\phi 20/20$ al lembo interno ed esterno e integrativo $\phi 20/20$ al lembo esterno all'attacco con la fondazione e in direzione orizzontale con $\phi 20/20$ al lembo interno ed esterno, in corrispondenza delle solette è necessaria un'armatura a taglio costituita da spilli $\phi 10$ disposti a maglia 20x20.

Per le caratteristiche dei materiali e le convenzioni di segno si rimanda a quanto riportato al § 5.1.

geometria				
sezione trasversale				
B	H	c	d	z
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
100	40	7.0	32.0	28.8
armatura longitudinale				
nbarre	ϕ	d	A _{sl}	
	[mm]	[cm]	[cm ²]	
5	20	8.0	15.71	
10	20	32.0	31.42	
armatura a taglio				
nbracci	ϕ	s	α	A _{sw}
	[mm]	[cm]	[°]	[cm ²]
5	10	20	90	3.93

sollecitazioni e risultati		
SLE	SLU	
M _{Ek} 97.48 [kNm]	M _{Ed} 132.91 [kNm]	
N _{Ek} 0 [kN]	N _{Ed} 0 [kN]	
tensioni e fessure	presso-flessione	
M _{dec} 0.0 [kNm]	M _{Rd} 344.3 [kNm]	
M _{lcr} 76.2 [kNm]	FS 2.59	
y _n -7.34 [cm]	taglio	
$\sigma_{c,min}$ -5.0 [MPa]	V _{Rdc} 144.6 [kN]	
$\sigma_{s,min}$ -27.4 [MPa]	predisporre armatura a taglio	
$\sigma_{s,max}$ 113.6 [MPa]	V _{Rds} 383.3 [kN]	
k ₂ 0.5	V _{Rdmax} 1088.6 [kN]	
$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ 0.34 [%]	θ 30.0 [°]	
S _{r,max} 33.7 [cm]	sezione duttile	
w _k 0.115 [mm]	a _l 24.9 [cm]	

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding*

Le verifiche sono soddisfatte: per lo SLE le sollecitazioni in combinazione rara verificano sia la tensione di compressione nel calcestruzzo per la combinazione quasi permanente ($0.45 f_{ck}$), sia il limite di apertura a fessure per la combinazione quasi permanente ($w_k < 0.2$ mm).

6.3 SOLETTA DI FONDAZIONE

Analogamente alla soletta di copertura, anche la soletta di fondazione è calcolata come piastra vincolata in corrispondenza dei piedritti, il vincolo non è considerato in corrispondenza dei tratti interessati dall'innesto dei maxipipe nella cameretta, proprio al di sopra della soletta di fondazione.

ANALISI DEI CARICHI			
altezza terreno	h_t	=	2.00 m
spessore della copertura	s_{cop}	=	0.40 m
spessore delle pareti	s_{par}	=	0.40 m
spessore della fondazione	s_{fond}	=	0.50 m
larghezza di calcolo in x	B	=	6.00 m
larghezza di calcolo in y	L	=	6.40 m
altezza di calcolo	H	=	3.90 m
peso proprio del manufatto	W	=	1856.3 kN
pressione equivalente peso prop.	p_{pp}	=	48.34 kN/m ²
peso specifico terreno	γ_t	=	20 kN/m ³
angolo di attrito	ϕ	=	30 °
press. del terreno in copertura	p_t	=	40.00 kN/m ²
carico asse	Q_{1k}	=	300 kN
carico distribuito	q_{1k}	=	9.00 kN/m ²
larghezza impronta in x	L_{long}	=	1.60 m
larghezza impronta in y	L_{trasv}	=	2.40 m
angolo diffusione del carico	ϕ'	=	45 °
diffusione lungo x	l_x	=	6.10 m
diffusione lungo y	l_y	=	6.90 m
press. del sovraccarico	q	=	20.00 kN/m ²
sottospinta idraulica	p_w	=	30.50 kN/m ²
RIEPILOGO DELLE SOLLECITAZIONI			
azioni permanenti	p	=	118.84 kN/m ²
azioni variabili	q	=	20.00 kN/m ²

Per la determinazione delle sollecitazioni nella fondazione è stato redatto un modello agli elementi finiti "plate" con il programma di calcolo SAP2000, avendo l'elemento strutturale forma irregolare e il vincolo sul contorno non continuo.

A favore di sicurezza in corrispondenza del contorno si è ipotizzato sia il vincolo di incastro, sia quello di appoggio della soletta di fondazione in corrispondenza dei piedritti. L'entità dei carichi uniformemente

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding*

distribuiti agenti sono riportati nell'analisi dei carichi sopra descritta (p e q), per la combinazione delle azioni si rimanda a quanto riportato nel § 4.5.

Di seguito è riportata la mesh di calcolo, con evidenziata la posizione del vincolo (appoggio e incastro) sul contorno.

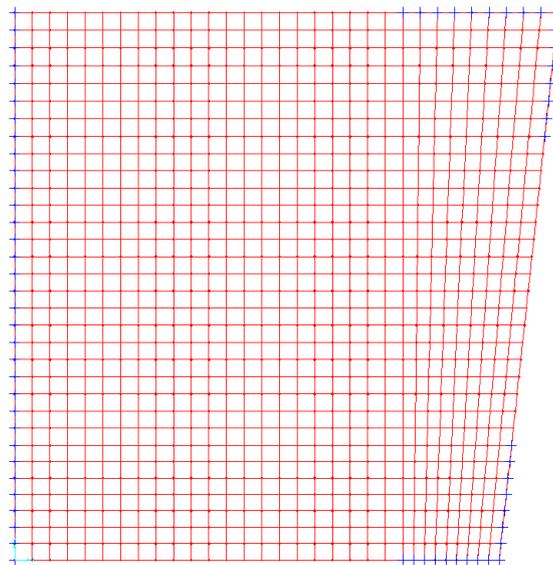


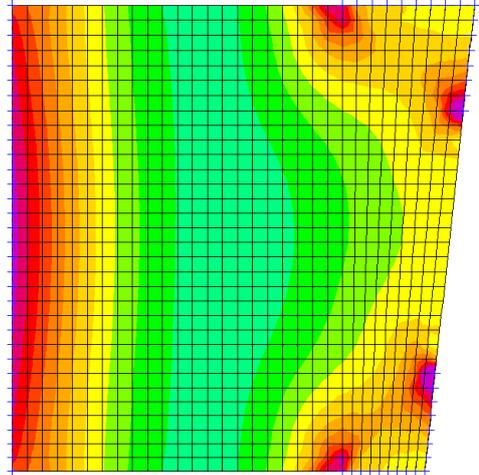
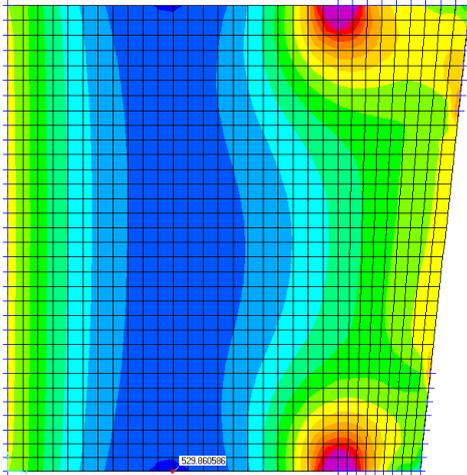
Figura 2 – Cameretta P01 – Mesh di calcolo fondazione

Le sollecitazioni agenti nella soletta per le condizioni di vincolo esaminate sono di seguito riportate.

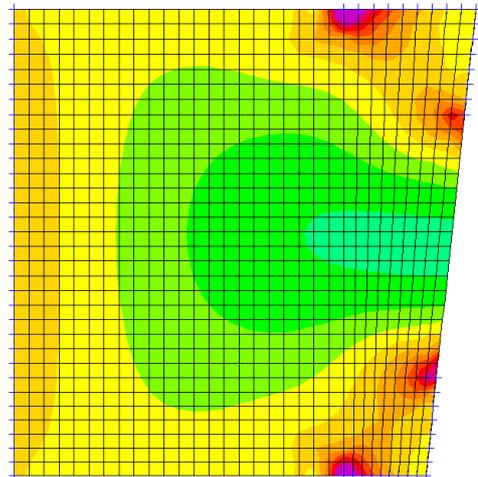
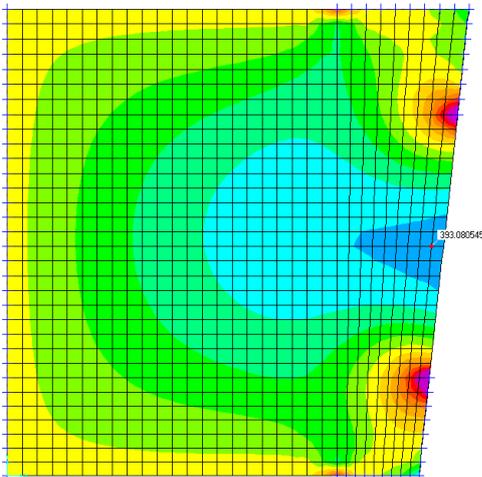
SLU - Momento flettente M11

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding



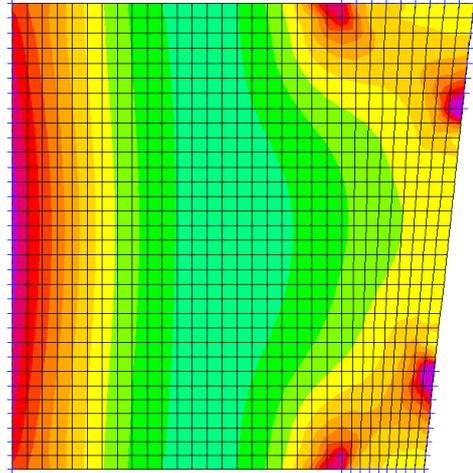
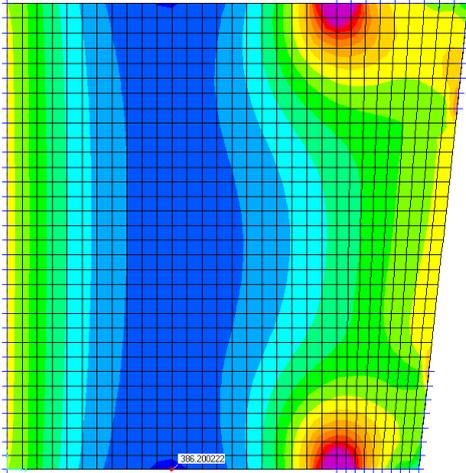
SLU - Momento flettente M22



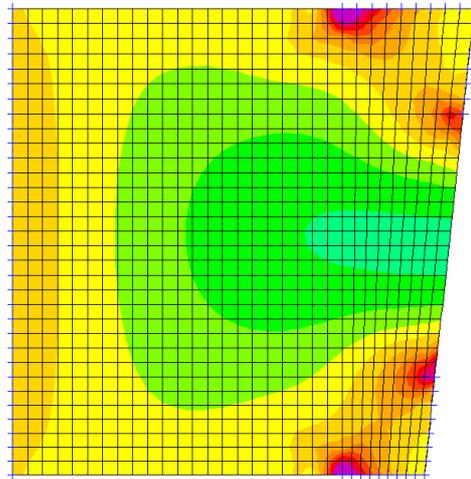
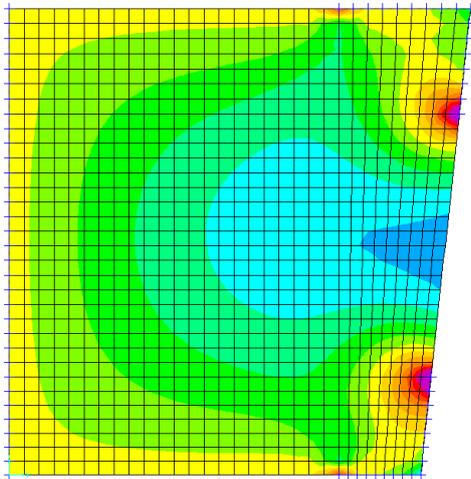
RARA - Momento flettente M11

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

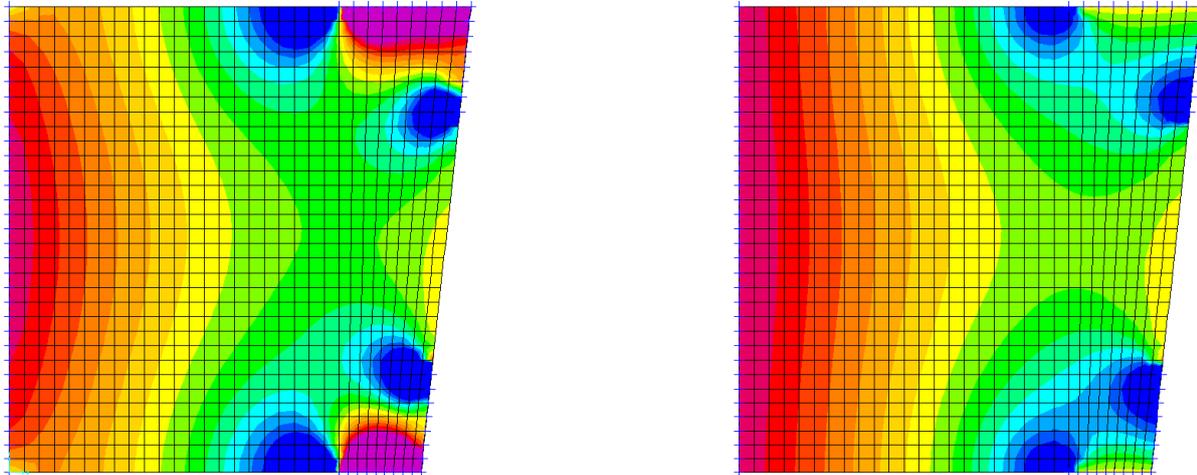
Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding



RARA - Momento flettente M22



SLU – Azione tagliante V13

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding***ANALISI STRUTTURALE**

combinazione	M11	M22	V13
SLU	550.00	402.00	520.00
SISMA	-	-	-
SLS-R	410.00	290.00	-
SLS-F	390.00	282.00	-
SLS-QP	325.00	250.00	-

La soletta di fondazione è armata in entrambe le direzioni con $\phi 25/10$ al lembo superiore e inferiore, in corrispondenza dei piedritti è necessaria un'armatura a taglio costituita da spilli $\phi 12$ disposti a maglia 20×20 .

Per le caratteristiche dei materiali e le convenzioni di segno si rimanda a quanto riportato al § 5.1.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

geometria				
sezione trasversale				
B	H	c	d	z
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
100	50	4.0	44.8	40.3
armatura longitudinale				
nbarre	ϕ	d	Asl	
	[mm]	[cm]	[cm ²]	
10	25	5.3	49.09	
10	25	44.8	49.09	
armatura a taglio				
nbracci	ϕ	s	α	Asw
	[mm]	[cm]	[°]	[cm ²]
5	12	20	90	5.65

sollecitazioni e risultati			
SLE	SLU		
MEk	410.00 [kNm]	MEd	550.00 [kNm]
NEk	0 [kN]	NEd	0 [kN]
tensioni e fessure		presso-flessione	
Mdec	0.0 [kNm]	MRd	777.8 [kNm]
Mcr	149.1 [kNm]	FS	1.41
taglio		VRdc	181.9 [kN]
yn	-8.85 [cm]	predisporre armatura a taglio	
$\sigma_{c,min}$	-8.0 [MPa]	VRds	771.8 [kN]
$\sigma_{s,min}$	-80.7 [MPa]	VRdmax	1522.4 [kN]
$\sigma_{s,max}$	211.9 [MPa]	θ	30.0 [°]
sezione duttile		ai	34.9 [cm]
k ₂	0.5		
$\varepsilon_{sm-\varepsilon_{cm}}$	0.84 [%]		
Sr,max	23.4 [cm]		
wk	0.197 [mm]		

Le verifiche sono soddisfatte, per lo SLE le sollecitazioni in combinazione rara verificano sia la tensione di compressione nel calcestruzzo per la combinazione quasi permanente ($0.45 f_{ck}$), sia il limite di apertura a fessure per la combinazione frequente ($w_k < 0.3$ mm). Nella condizione quasi permanente l'apertura a fessure è inferiore a 0.2 mm come di seguito riportato.

SLE	
MEk	325.00 [kNm]
NEk	0 [kN]
tensioni e fessure	
Mdec	0.0 [kNm]
Mcr	149.1 [kNm]
yn	-8.85 [cm]
$\sigma_{c,min}$	-6.3 [MPa]
$\sigma_{s,min}$	-64.0 [MPa]
$\sigma_{s,max}$	168.0 [MPa]
k ₂	0.5
$\varepsilon_{sm-\varepsilon_{cm}}$	0.62 [%]
Sr,max	23.4 [cm]
wk	0.146 [mm]

Le verifiche sono soddisfatte.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

7 VERIFICA MANUFATTI P06 E P07

Le camerette P06 e P07 hanno forma pseudo-pentagonale e presentano in copertura un torrino di accesso di forma circolare di diametro interno Φ 800 mm. Esse hanno rispettivamente dimensioni in pianta pari circa a 9.30x6.65 m e 9.45x5.90 m e un'altezza interna di 3.15 m. Lo spessore della soletta di copertura e dei piedritti è di 40 cm, mentre la soletta di fondazione ha spessore 50 cm.

Le camerette presentano un ricoprimento di circa 1.50 m e la falda di progetto è posizionata a circa 2.4 m dal p.c.

Di seguito la geometria e i dati di base della cameretta P07 oggetto di verifica (per la P06 vale quanto dimensionato e verificato per la P07).

GEOMETRIA		DATI TERRENO	
dimensione in pianta lungo x	$B_x = 5.90$ m	peso specifico terreno	$\gamma_t = 20$ kN/m ³
dimensione in pianta lungo y	$B_y = 9.45$ m	angolo di attrito	$\phi = 30$ °
altezza totale	$H = 4.05$ m	altezza terreno	$h_t = 1.50$ m
spessore della copertura	$S_{roof} = 0.40$ m	spinta a riposo	$K_0 = 0.50$ -
spessore delle pareti	$S_{wall} = 0.40$ m		
spessore della fondazione	$S_{fond} = 0.50$ m	DATI FALDA	
		peso specifico acqua	$\gamma_w = 10$ kN/m ³
larghezza netta in x	$L_x = 5.10$ m	altezza falda da p.c.	$h_w = 2.40$ m
larghezza netta in y	$L_y = 8.65$ m		
altezza netta in z	$L_z = 3.15$ m	PARAMETRI SISMICI NTC Ver 1.0.3	
		stato limite	- = SLV -
larghezza di calcolo in x	$B = 5.50$ m	accelerazione del terreno	$a_g = 0.070$ g
larghezza di calcolo in y	$L = 9.05$ m	fattore di amplificazione	$F_0 = 2.646$ -
altezza di calcolo	$H = 3.60$ m	periodo tratto velocità cost.	$T_c^* = 0.295$ s
		coefficiente stratigrafico	$S_s = 1.500$ -
		coeff. Categoria sottosuolo	$C_c = 1.571$ -
		coefficiente topografico	$S_t = 1.000$ -
		coefficiente del terreno	$S = 1.500$ -
		coeff. Di riduzione acc. Massima	$\beta_s = 1.0$ -
		CARICO VARIABILE DA TRAFFICO	
		carico stradale ponti	cat. = 1a -
		carico asse	$Q_{1k} = 300$ kN
		carico distribuito	$q_{1k} = 9.00$ kN/m ²
		larghezza impronta in x	$L_{long} = 1.60$ m
		larghezza impronta in y	$L_{trasv} = 2.40$ m
		angolo diffusione del carico	$\phi' = 45$ °

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding***7.1 SOLETTA DI COPERTURA**

La soletta di copertura è calcolata come piastra vincolata in corrispondenza dei piedritti, il vincolo non è considerato in corrispondenza del tratto interessato dall'innesto del maxipepe 3.25x2.75 m nella cameretta, proprio al di sotto della soletta di copertura.

ANALISI DEI CARICHI			
altezza terreno	h_t	= 1.50	m
spessore della copertura	s_{cop}	= 0.40	m
larghezza di calcolo in x	B	= 5.50	m
larghezza di calcolo in y	L	= 9.05	m
altezza di calcolo	H	= 3.60	m
peso proprio soletta di copertura	p_p	= 10.00	kN/m ²
peso specifico terreno	γ_t	= 20	kN/m ³
angolo di attrito	ϕ	= 30	°
press. del terreno in copertura	p_t	= 30.00	kN/m ²
carico asse	Q_{1k}	= 300	kN
carico distribuito	q_{1k}	= 9.00	kN/m ²
larghezza impronta in x	L_{long}	= 1.60	m
larghezza impronta in y	L_{trasv}	= 2.40	m
angolo diffusione del carico	ϕ'	= 45	°
diffusione lungo x	l_x	= 5.00	m
diffusione lungo y	l_y	= 5.80	m
press. del sovraccarico	q	= 20.69	kN/m ²
RIEPILOGO DELLE SOLLECITAZIONI			
azioni permanenti	p	= 40.00	kN/m ²
azioni variabili	q	= 20.00	kN/m ²

Per la determinazione delle sollecitazioni nella soletta è stato redatto un modello agli elementi finiti "plate" con il programma di calcolo SAP2000, avendo l'elemento strutturale forma irregolare e il vincolo sul contorno non continuo.

A favore di sicurezza in corrispondenza del contorno si è ipotizzato sia il vincolo di incastro, sia quello di appoggio della soletta in corrispondenza dei piedritti. L'entità dei carichi uniformemente distribuiti agenti sulla soletta sono riportati nell'analisi dei carichi sopra descritta (p e q), per la combinazione delle azioni si rimanda a quanto riportato nel § 4.5.

Di seguito è riportata la mesh di calcolo, con evidenziata la posizione del vincolo (appoggio e incastro) sul contorno.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

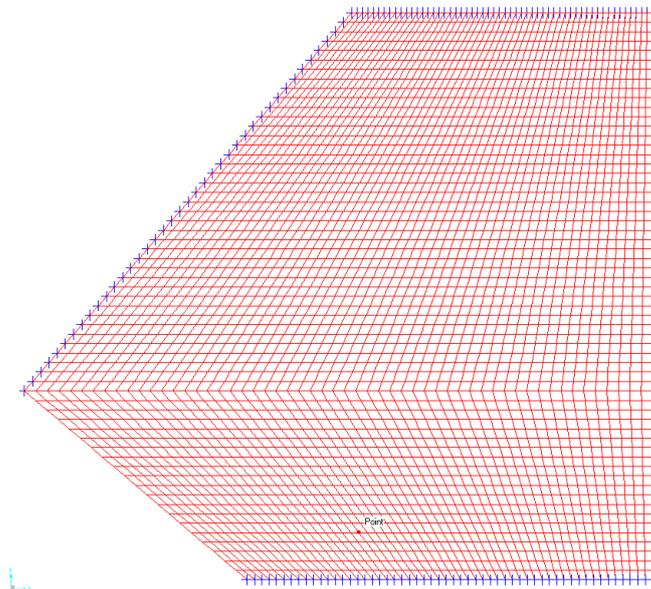
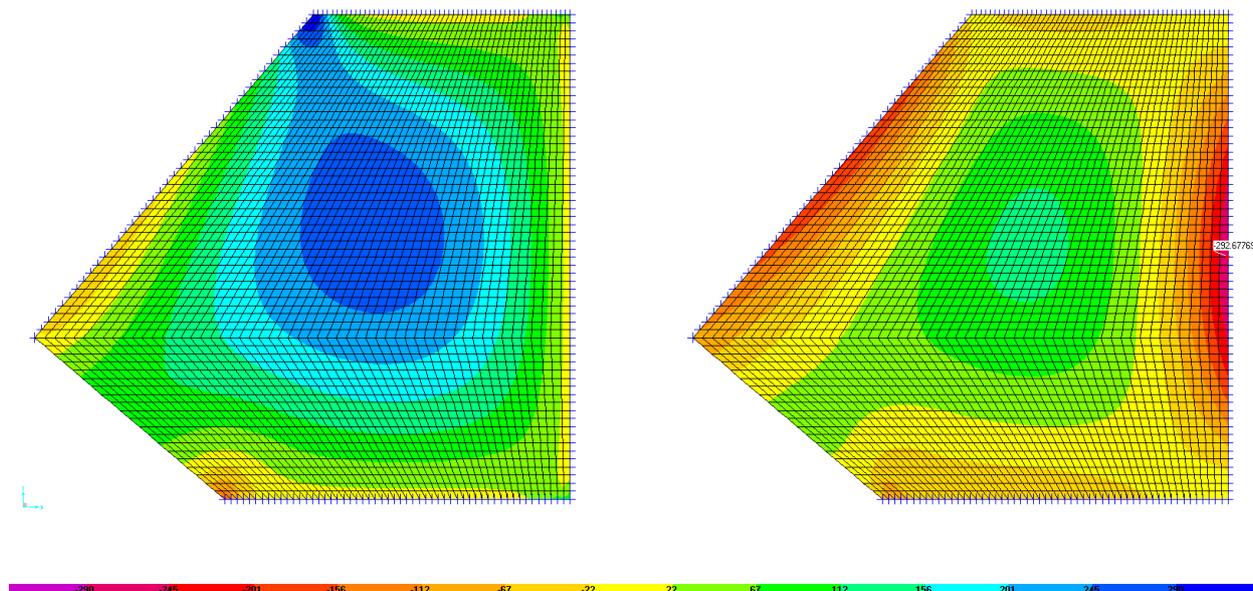


Figura 3 – Cameretta P07 – Mesh di calcolo soletta

Le sollecitazioni agenti nella soletta per le condizioni di vincolo esaminate sono di seguito riportate.

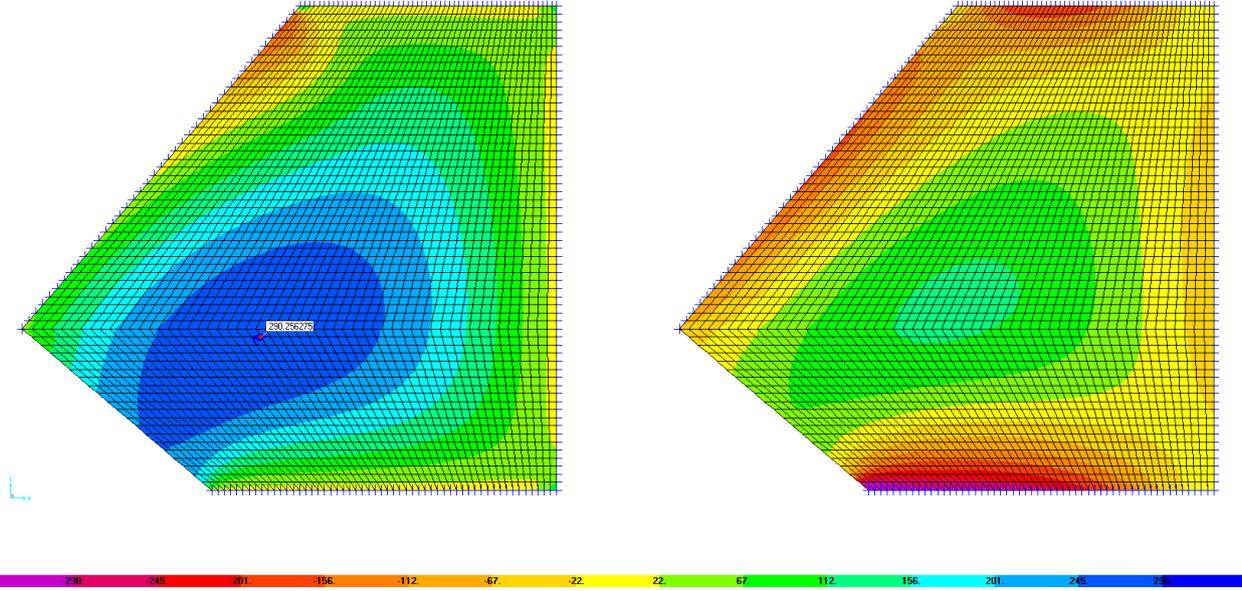
SLU - Momento flettente M11



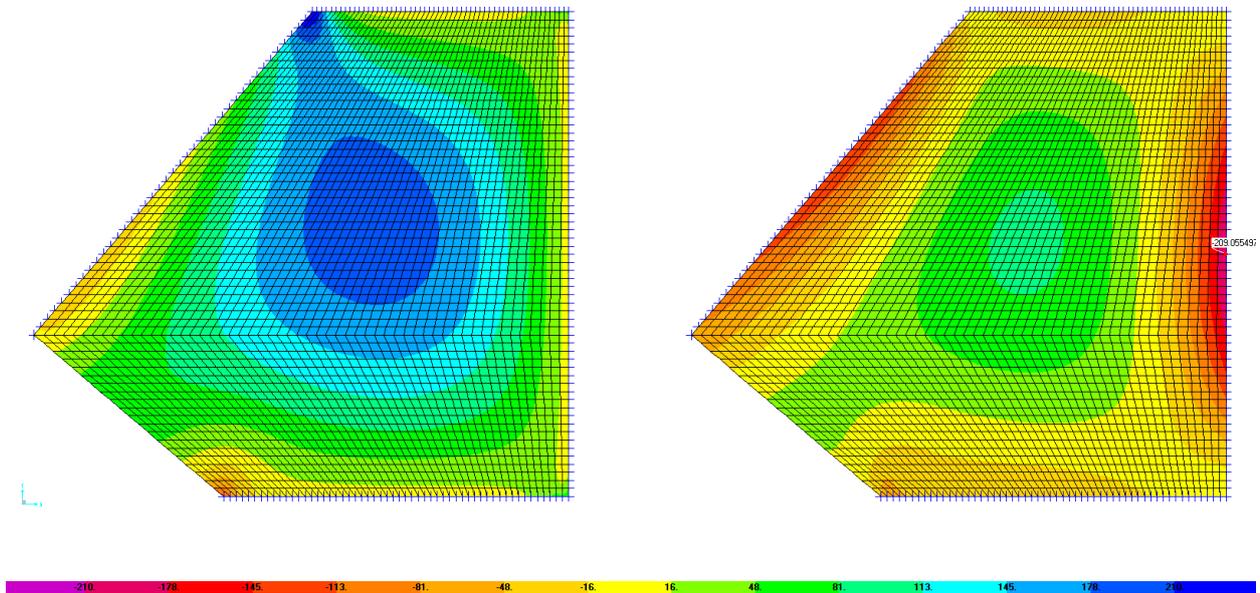
Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

SLU - Momento flettente M22



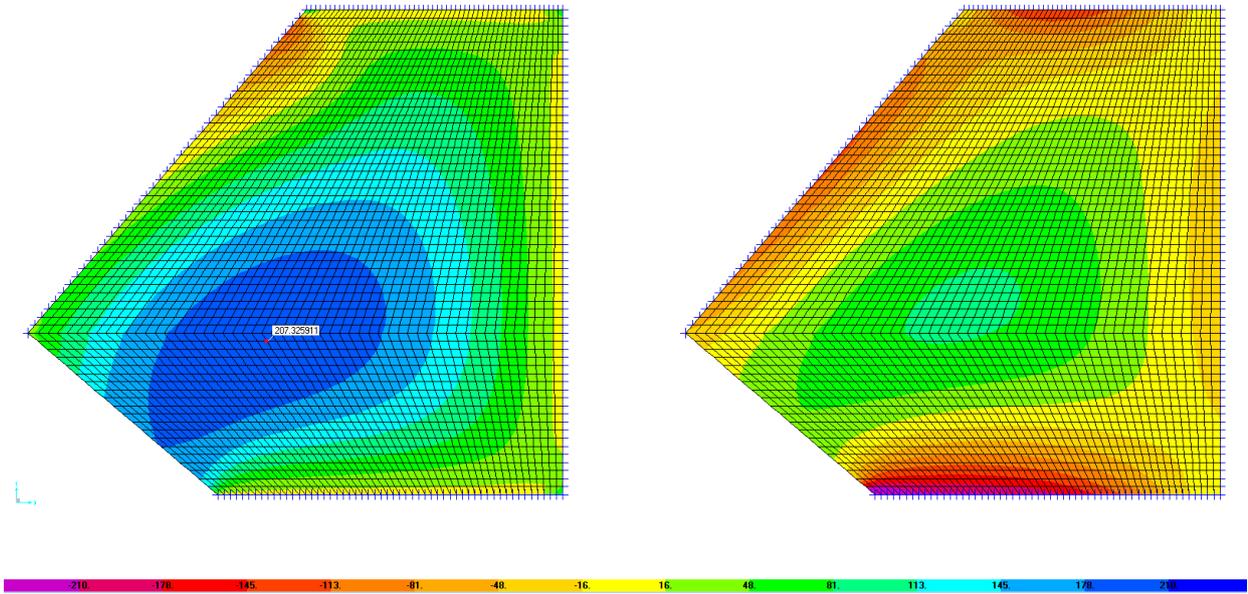
RARA - Momento flettente M11



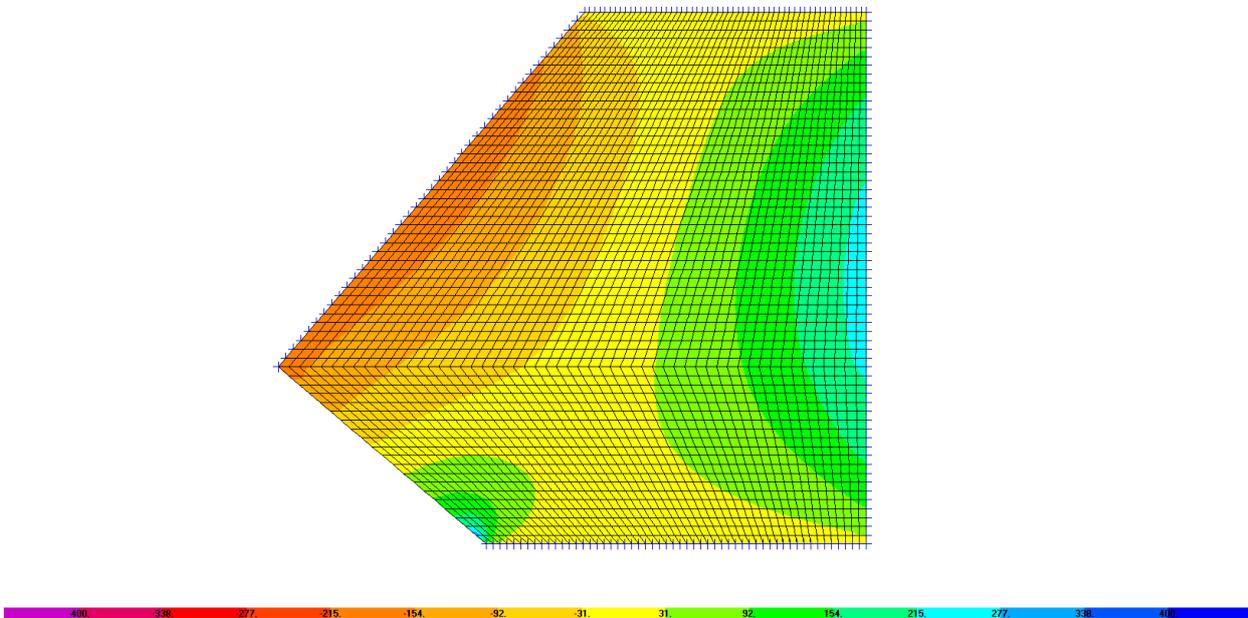
Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

RARA - Momento flettente M22

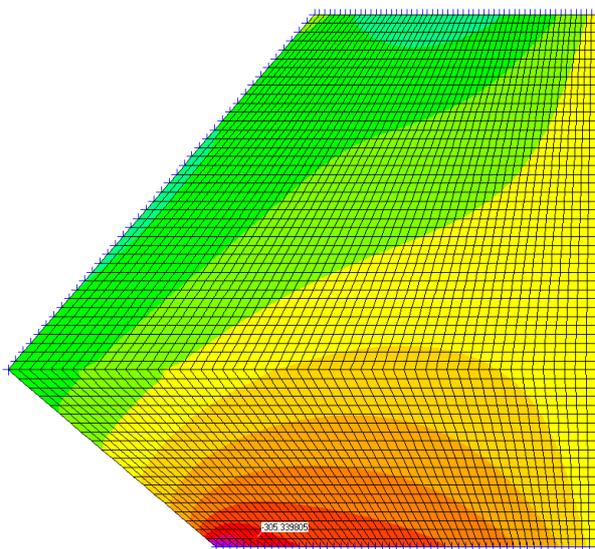


SLU – Azione tagliante V13



Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding*

SLU – Azione tagliante V23

**ANALISI STRUTTURALE**

combinazione	M11	M22	V13	V23
SLU	295.00	290.00	240.00	310.00
SISMA	-	-	-	-
SLS-R	210.00	210.00		
SLS-F	195.00	190.00		
SLS-QP	140.00	138.00		

La soletta è armata in entrambe le direzioni con $\phi 20/10$ al lembo superiore e inferiore, in corrispondenza dei piedritti è necessaria un'armatura a taglio costituita da spilli $\phi 10$ disposti a maglia 20×20 .

Per le caratteristiche dei materiali e le convenzioni di segno si rimanda a quanto riportato al § 5.1.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

geometria				
sezione trasversale				
B	H	c	d	z
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
100	40	6.0	33.0	29.7
armatura longitudinale				
nbarre	ϕ	d	Asl	
	[mm]	[cm]	[cm ²]	
10	20	7.0	31.42	
10	20	33.0	31.42	
armatura a taglio				
nbracci	ϕ	s	α	Asw
	[mm]	[cm]	[°]	[cm ²]
5	10	20	90	3.93

sollecitazioni e risultati			
SLE	SLU		
MEk	210.00 [kNm]	MEd	295.00 [kNm]
NEk	0 [kN]	NEd	0 [kN]
tensioni e fessure		presso-flessione	
Mdec	0.0 [kNm]	MRd	357.5 [kNm]
Mcr	80.6 [kNm]	FS	1.21
taglio		VRdc	147.7 [kN]
yn	-7.84 [cm]	predisporre armatura a taglio	
$\sigma_{c,min}$	-9.2 [MPa]	VRds	395.2 [kN]
$\sigma_{s,min}$	-58.6 [MPa]	VRdmax	1122.6 [kN]
$\sigma_{s,max}$	236.9 [MPa]	θ	30.0 [°]
sezione duttile		ai	25.7 [cm]
k_2	0.5		
$\varepsilon_{sm-\varepsilon_{cm}}$	0.93 [%]		
Sr,max	30.4 [cm]		
wk	0.284 [mm]		

Le verifiche sono soddisfatte, per lo SLE le sollecitazioni in combinazione rara verificano sia la tensione di compressione nel calcestruzzo per la combinazione quasi permanente ($0.45 f_{ck}$), sia il limite di apertura a fessure per la combinazione frequente ($w_k < 0.3$ mm). Nella condizione quasi permanente l'apertura a fessure è inferiore a 0.2 mm come di seguito riportato.

SLE	
MEk	140.00 [kNm]
NEk	0 [kN]
tensioni e fessure	
Mdec	0.0 [kNm]
Mcr	80.6 [kNm]
yn	-7.84 [cm]
$\sigma_{c,min}$	-6.1 [MPa]
$\sigma_{s,min}$	-39.1 [MPa]
$\sigma_{s,max}$	157.9 [MPa]
k_2	0.5
$\varepsilon_{sm-\varepsilon_{cm}}$	0.54 [%]
Sr,max	30.4 [cm]
wk	0.164 [mm]

Le verifiche sono soddisfatte.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

7.2 PARETI

Le pareti sono calcolate come piastra considerata vincolata alla base, con la fondazione, con un vincolo di incastro e alla sommità, con la soletta di copertura, con un vincolo di appoggio.

GEOMETRIA			
larghezza di calcolo in x	B	=	5.50 m
larghezza di calcolo in y	L	=	9.05 m
altezza di calcolo	H	=	3.60 m
spessore della copertura	S _{roof}	=	0.40 m
spessore delle pareti	S _{wall}	=	0.40 m
spessore della fondazione	S _{fond}	=	0.50 m
altezza terreno	h _t	=	1.50 m

PARAMETRI SISMICI NTC Ver 1.0.3			
stato limite	-	=	SLV -
accelerazione del terreno	a _g	=	0.07 g
fattore di amplificazione	F ₀	=	2.65 -
periodo tratto velocità cost.	T _c *	=	0.30 s
coefficiente stratigrafico	S _s	=	1.50 -
coeff. Categoria sottosuolo	C _c	=	1.57 -
coefficiente topografico	S _t	=	1.00 -
coefficiente del terreno	S	=	1.500 -
coeff. Di riduzione acc. Massima	β _s	=	1.00 -

RIEPILOGO DELLE SOLLECITAZIONI			
azioni permanenti sup	p _{sup}	=	17.00 kN/m ²
azioni permanenti inf	p _{inf}	=	67.50 kN/m ²
azioni variabili	q	=	10.00 kN/m ²
azioni sismiche	s	=	12.18 kN/m ²
larghezza parete	L	=	5.50 m
altezza parete	H	=	3.60 m

ANALISI DEI CARICHI			
<u>peso proprio</u>			
peso strutturale 1/2 parete	p _{propr}	=	18.00 kN/m
peso del terreno (0,5 m di influenza)	p _{propr}	=	15.00 kN/m
<u>spinta del terreno - statica</u>			
altezza terreno	h _t	=	1.50 m
spinta a riposo	K ₀	=	0.50 -
peso specifico terreno	γ _t	=	20 kN/m ³
peso specifico acqua	γ _w	=	10 kN/m ³
peso specifico terreno efficace	γ'	=	10 kN/m ³
altezza di falda da p.c.	h _w	=	2.40 m
quota soletta superiore	q _{t,sup}	=	1.7 m
quota soletta inferiore	q _{t,inf}	=	5.3 m
spinta del terreno superiore	p _{sup}	=	17 kN/m ²
spinta del terreno inferiore	p _{inf}	=	67.5 kN/m ²
<u>spinta del sovraccarico (secondo la circolare)</u>			
carico asse	Q _{1k}	=	600 kN
larghezza impronta in x	L _{long}	=	1.60 m
larghezza impronta in y	L _{trasm}	=	2.40 m
angolo diffusione del carico	φ'	=	45 °
pressione lembo superiore	q _{sup}	=	15.67 kN/m ²
pressione lembo inferiore	q _{inf}	=	3.34 kN/m ²
pressione media	q _{media}	=	9.51 kN/m ²
pressione minima	q _{minima}	=	10.00 kN/m ²
pressione di calcolo	q _{calc,sup}	=	10.00 kN/m ²
<u>spinte inerziali della struttura</u>			
peso totale della struttura	W	=	2186.4 kN
peso parete	wp	=	10.0 kN/m ²
acc. Massima attesa dal sito / g	a _{massima}	=	0.105 -
forza di inerzia orizzontale	F _H	=	1.1 kN/m ²
<u>spinta del terreno - dinamica</u>			
Wood	ΔP	=	11.13 kN/m ²

RISULTATI ANALISI STRUTTURALE

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

combinazione	Carico unif.	Carico triang.	M _{INC}	V _{INC}	N _{INC}
SLU	30.45	68.18	-98.07	166.68	-33.00
SISMA	30.18	50.50	-83.70	140.63	-33.00
SLS-R	22.00	50.50	-71.84	-	-33.00
SLS-F	20.75	50.50	-70.03	-	-33.00
SLS-QP	18.00	50.50	-66.04	-	-33.00

I piedritti sono armati in direzione verticale con $\phi 20/20$ al lembo interno ed esterno e integrativo $\phi 20/20$ al lembo esterno all'attacco con la fondazione e in direzione orizzontale con $\phi 20/20$ al lembo interno ed esterno, in corrispondenza delle solette è necessaria un'armatura a taglio costituita da spilli $\phi 10$ disposti a maglia 20x40.

Per le caratteristiche dei materiali e le convenzioni di segno si rimanda a quanto riportato al § 5.1.

geometria				
sezione trasversale				
B	H	c	d	z
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
100	40	7.0	32.0	28.8
armatura longitudinale				
nbarre	ϕ	d	A _{sl}	
	[mm]	[cm]	[cm ²]	
5	20	8.0	15.71	
10	20	32.0	31.42	
armatura a taglio				
nbracci	ϕ	s	α	A _{sw}
	[mm]	[cm]	[°]	[cm ²]
5	10	40	90	3.93

sollecitazioni e risultati			
SLE	SLU		
M _{Ek}	71.84 [kNm]	M _{Ed}	98.07 [kNm]
N _{Ek}	0 [kN]	N _{Ed}	0 [kN]
tensioni e fessure		presso-flessione	
M _{dec}	0.0 [kNm]	M _{Rd}	344.3 [kNm]
M _{cr}	76.2 [kNm]	FS	3.51
yn		taglio	
yn	-7.34 [cm]	V _{Rdc}	144.6 [kN]
$\sigma_{c,min}$	-3.7 [MPa]	predisporre armatura a taglio	
$\sigma_{s,min}$	-20.2 [MPa]	V _{Rds}	191.6 [kN]
$\sigma_{s,max}$	83.7 [MPa]	V _{Rdmax}	1088.6 [kN]
k ₂		θ	30.0 [°]
$\epsilon_{sm-\epsilon_{cm}}$	- [%]	sezione duttile	
S _{r,max}	- [cm]	ai	24.9 [cm]
w _k	- [mm]		

Le verifiche sono soddisfatte: per lo SLE le sollecitazioni in combinazione rara verificano sia la tensione di compressione nel calcestruzzo per la combinazione quasi permanente ($0.45 f_{ck}$), sia il limite di apertura a fessure per la combinazione quasi permanente ($w_k < 0.2$ mm).

7.3 SOLETTA DI FONDAZIONE

Analogamente alla soletta di copertura, anche la soletta di fondazione è calcolata come piastra vincolata in corrispondenza dei piedritti, il vincolo non è considerato in corrispondenza del tratto interessato dall'innesto dei maxipipe 3.25x2.75 m nella cameretta, proprio al di sopra della soletta di fondazione.

ANALISI DEI CARICHI

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding*

altezza terreno	h_t	=	1.50	m
spessore della copertura	S_{cop}	=	0.40	m
spessore delle pareti	S_{par}	=	0.40	m
spessore della fondazione	S_{fond}	=	0.50	m
larghezza di calcolo in x	B	=	5.50	m
larghezza di calcolo in y	L	=	9.05	m
altezza di calcolo	H	=	3.60	m
peso proprio del manufatto	W	=	2186.39	kN
pressione equivalente peso prop.	p_{pp}	=	43.93	kN/m^2
peso specifico terreno	γ_t	=	20	kN/m^3
angolo di attrito	\emptyset	=	30	°
press. del terreno in copertura	p_t	=	30.00	kN/m^2
carico asse	Q_{1k}	=	300	kN
carico distribuito	q_{1k}	=	9.00	kN/m^2
larghezza impronta in x	L_{long}	=	1.60	m
larghezza impronta in y	L_{trasv}	=	2.40	m
angolo diffusione del carico	\emptyset'	=	45	°
diffusione lungo x	l_x	=	5.10	m
diffusione lungo y	l_y	=	5.90	m
press. del sovraccarico	q	=	20.00	kN/m^2
sottospinta idraulica	p_w	=	31.50	kN/m^2

RIEPILOGO DELLE SOLLECITAZIONI

azioni permanenti	p	=	105.43	kN/m^2
azioni variabili	q	=	20.00	kN/m^2

Per la determinazione delle sollecitazioni nella fondazione è stato redatto un modello agli elementi finiti "plate" con il programma di calcolo SAP2000, avendo l'elemento strutturale forma irregolare e il vincolo sul contorno non continuo.

A favore di sicurezza in corrispondenza del contorno si è ipotizzato sia il vincolo di incastro, sia quello di appoggio della soletta di fondazione in corrispondenza dei piedritti. L'entità dei carichi uniformemente distribuiti agenti sono riportati nell'analisi dei carichi sopra descritta (p e q), per la combinazione delle azioni si rimanda a quanto riportato nel § 4.5.

Di seguito è riportata la mesh di calcolo, con evidenziata la posizione del vincolo (appoggio e incastro) sul contorno.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

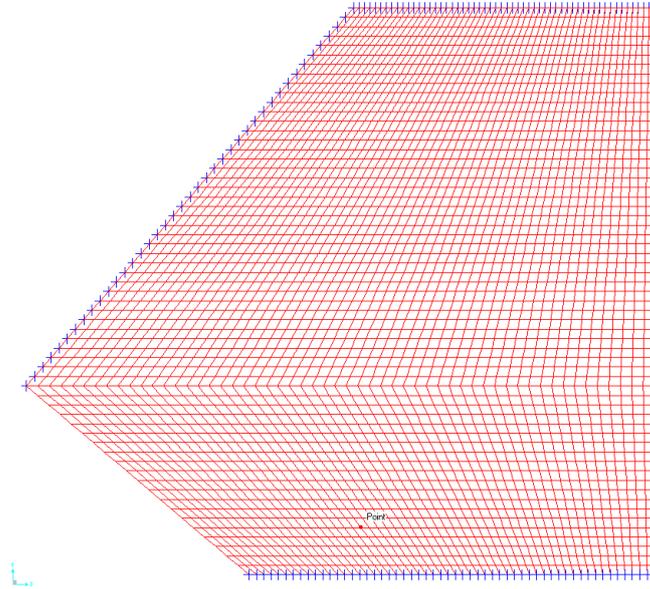
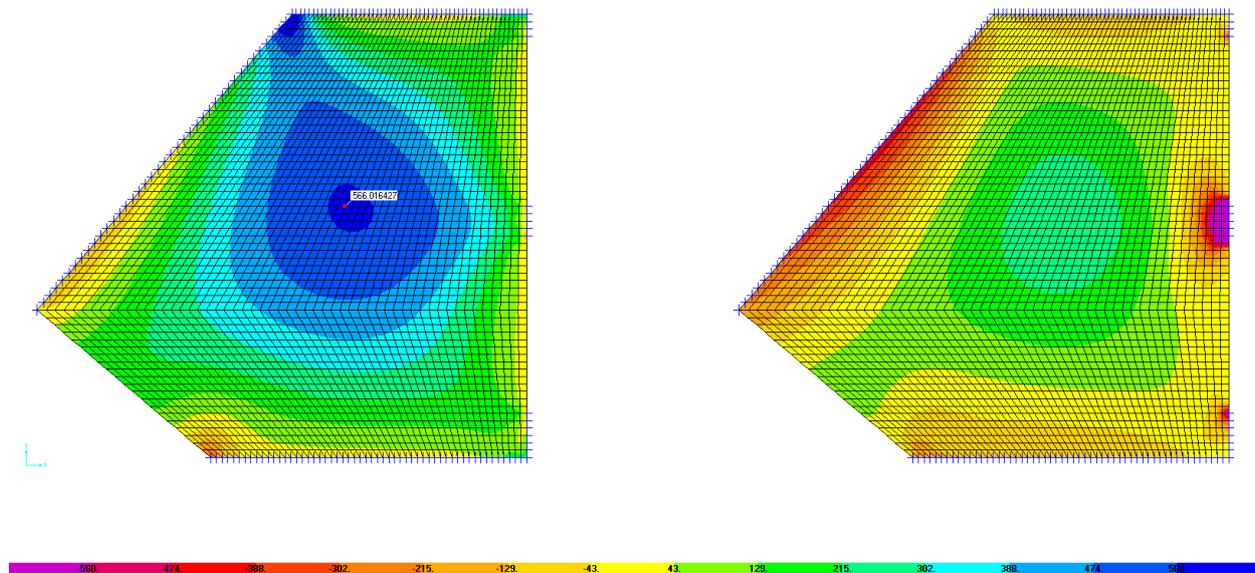


Figura 4 – Cameretta P07 – Mesh di calcolo fondazione

Le sollecitazioni agenti nella soletta per le condizioni di vincolo esaminate sono di seguito riportate.

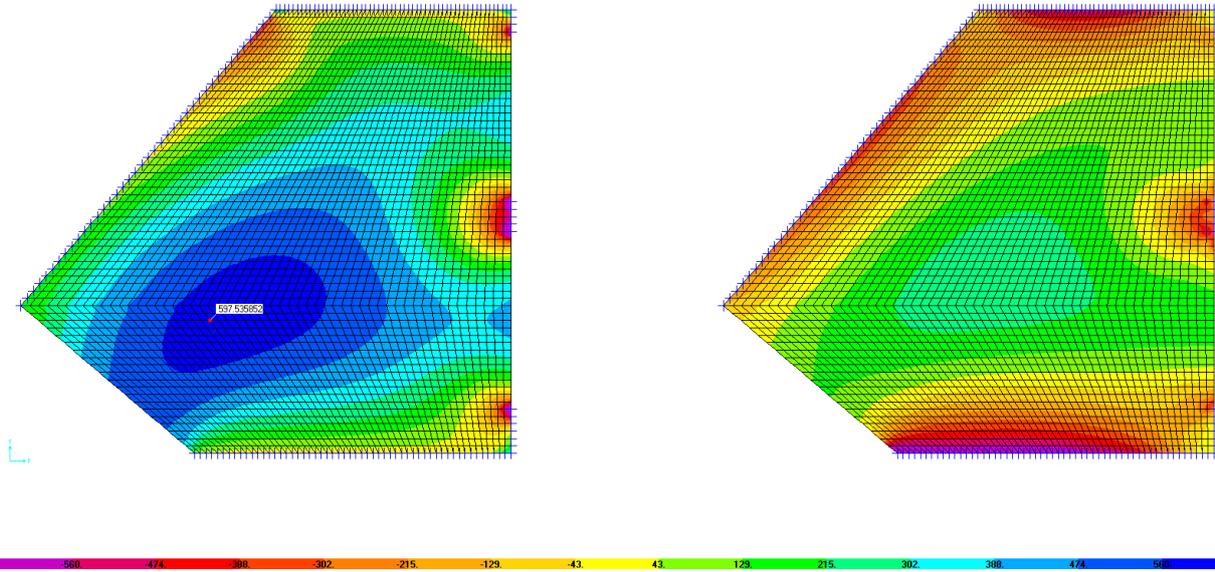
SLU - Momento flettente M11



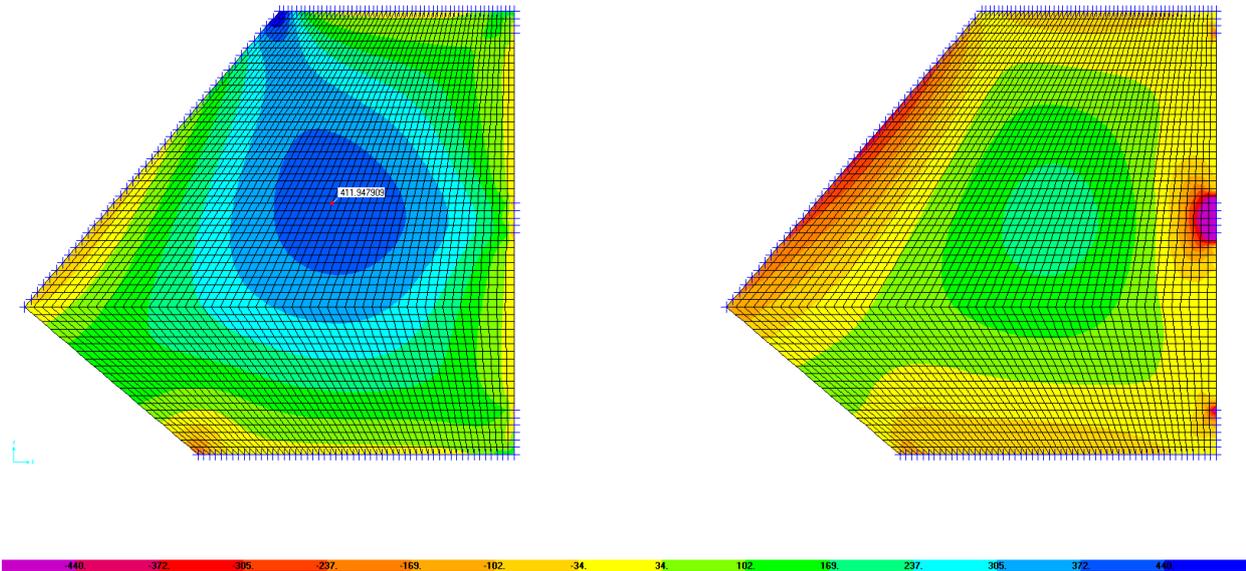
Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

SLU - Momento flettente M22



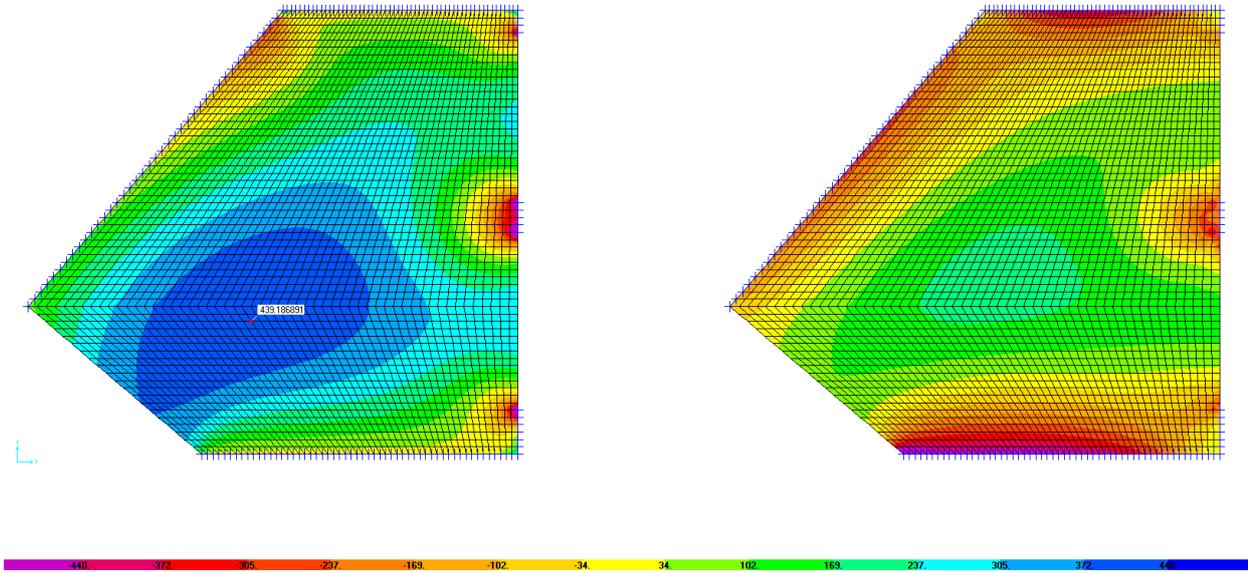
RARA - Momento flettente M11



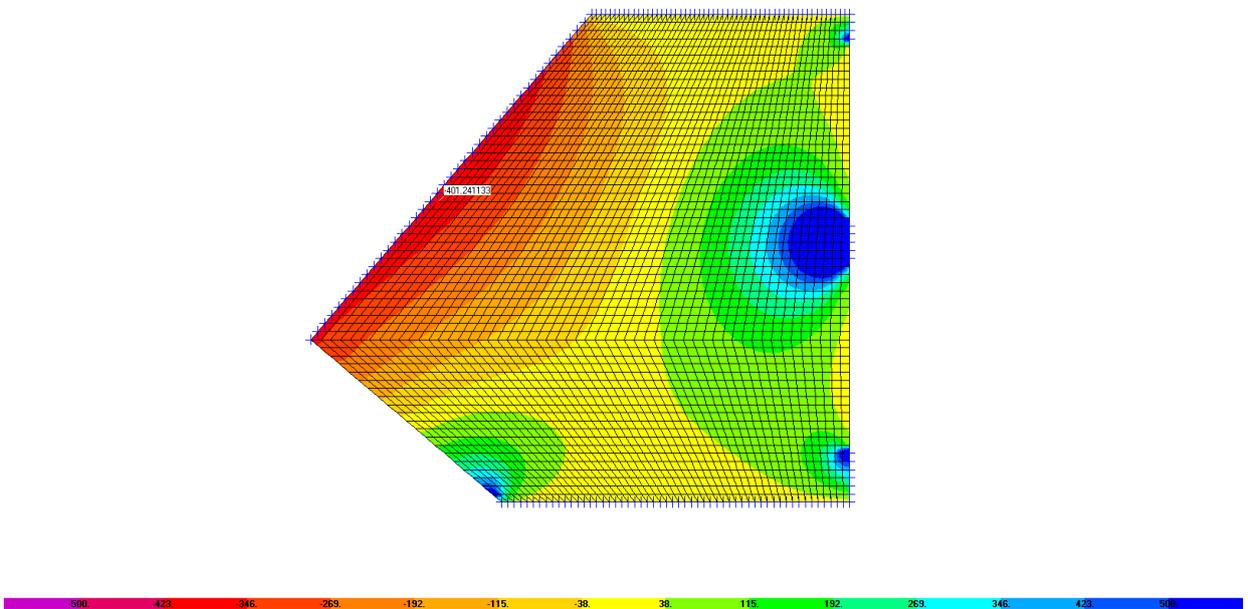
Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

RARA - Momento flettente M22

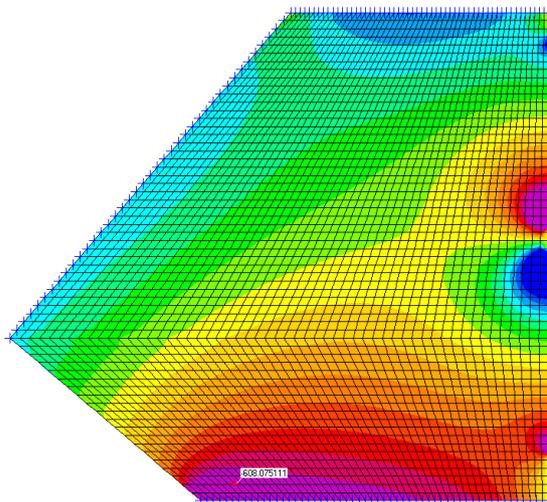


SLU – Azione tagliante V13



Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding*

SLU – Azione tagliante V23

**ANALISI STRUTTURALE**

combinazione	M11	M22	V13	V23
SLU	567.00	607.00	405.00	610.00
SISMA	-	-		
SLS-R	415.00	440.00		
SLS-F	395.00	420.00		
SLS-QP	345.00	365.00		

La soletta di fondazione è armata in entrambe le direzioni con $\phi 24/7.5$ al lembo superiore e inferiore, in corrispondenza dei piedritti è necessaria un'armatura a taglio costituita da spilli $\phi 12$ disposti a maglia 20×20 .

Per le caratteristiche dei materiali e le convenzioni di segno si rimanda a quanto riportato al § 5.1.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

geometria				
sezione trasversale				
B	H	c	d	z
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
100	50	6.4	42.4	38.2
armatura longitudinale				
nbarre	ϕ	d	Asl	
	[mm]	[cm]	[cm ²]	
13.33	24	7.6	60.32	
13.33	24	42.4	60.32	
armatura a taglio				
nbracci	ϕ	s	α	Asw
	[mm]	[cm]	[°]	[cm ²]
5	12	20	90	5.65

sollecitazioni e risultati	
SLE	SLU
MEk 415.00 [kNm]	MEd 607.00 [kNm]
NEk 0 [kN]	NEd 0 [kN]
tensioni e fessure	presso-flessione
Mdec 0.0 [kNm]	MRd 864.7 [kNm]
Mcr 146.8 [kNm]	FS 1.42
yn -7.99 [cm]	taglio
$\sigma_{c,min}$ -8.5 [MPa]	VRdc 175.2 [kN]
$\sigma_{s,min}$ -70.8 [MPa]	predisporre armatura a taglio
$\sigma_{s,max}$ 191.0 [MPa]	
k ₂ 0.5	VRds 731.3 [kN]
$\epsilon_{sm-\epsilon_{cm}}$ 0.77 [%]	VRdmax 1442.4 [kN]
Sr,max 29.2 [cm]	θ 30.0 [°]
wk 0.224 [mm]	sezione duttile
	ai 33.0 [cm]

Le verifiche sono soddisfatte, per lo SLE le sollecitazioni in combinazione rara verificano sia la tensione di compressione nel calcestruzzo per la combinazione quasi permanente ($0.45 f_{ck}$), sia il limite di apertura a fessure per la combinazione frequente ($w_k < 0.3$ mm). Nella condizione quasi permanente l'apertura a fessure è inferiore a 0.2 mm come di seguito riportato.

SLE	
MEk 365.00 [kNm]	
NEk 0 [kN]	
tensioni e fessure	
Mdec 0.0 [kNm]	
Mcr 146.8 [kNm]	
yn -7.99 [cm]	
$\sigma_{c,min}$ -7.5 [MPa]	
$\sigma_{s,min}$ -62.2 [MPa]	
$\sigma_{s,max}$ 168.0 [MPa]	
k ₂ 0.5	
$\epsilon_{sm-\epsilon_{cm}}$ 0.65 [%]	
Sr,max 29.2 [cm]	
wk 0.190 [mm]	

Le verifiche sono soddisfatte.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

8 VERIFICA CAMERETTE P12 E P13

Le camerette P12 e P13 hanno forma pentagonale e presentano in copertura un torrino di accesso di forma circolare di diametro interno Φ 800 mm. I lati del pentagono irregolare hanno dimensioni di 3.20 m, 3.30 m e 5.00 m, l'altezza interna è di 3.15 m. Gli elementi strutturali, solette e piedritti, hanno uno spessore di 40 cm.

Le camerette presentano un ricoprimento di circa 0.80 m e la falda di progetto è posizionata a circa 2.6 m dal p.c.

Di seguito la geometria e i dati di base della cameretta oggetto di verifica.

GEOMETRIA	
dimensione in pianta lungo x	$B_x = 5.20$ m
dimensione in pianta lungo y	$B_y = 4.70$ m
altezza totale	$H = 3.95$ m
spessore della copertura	$S_{roof} = 0.40$ m
spessore delle pareti	$S_{wall} = 0.40$ m
spessore della fondazione	$S_{fond} = 0.40$ m
larghezza netta in x	$L_x = 4.40$ m
larghezza netta in y	$L_y = 3.90$ m
altezza netta in z	$L_z = 3.15$ m
larghezza di calcolo in x	$B = 4.80$ m
larghezza di calcolo in y	$L = 4.30$ m
altezza di calcolo	$H = 3.55$ m

Le dimensioni in pianta sono puramente indicative

DATI TERRENO	
peso specifico terreno	$\gamma_t = 20$ kN/m ³
angolo di attrito	$\phi = 30$ °
altezza terreno	$h_t = 0.80$ m
spinta a riposo	$K_0 = 0.50$ -

DATI FALDA	
peso specifico acqua	$\gamma_w = 10$ kN/m ³
altezza falda da p.c.	$h_w = 2.60$ m

PARAMETRI SISMICI NTC Ver 1.0.3	
stato limite	- = SLV -
accelerazione del terreno	$a_g = 0.070$ g
fattore di amplificazione	$F_0 = 2.646$ -
periodo tratto velocità cost.	$T_c^* = 0.295$ s
coefficiente stratigrafico	$S_s = 1.500$ -
coeff. Categoria sottosuolo	$C_c = 1.571$ -
coefficiente topografico	$S_t = 1.000$ -
coefficiente del terreno	$S = 1.500$ -
coeff. Di riduzione acc. Massima	$\beta_s = 1.0$ -

CARICO VARIABILE DA TRAFFICO	
carico stradale ponti	cat. = 1a -
carico asse	$Q_{1k} = 300$ kN
carico distribuito	$q_{1k} = 9.00$ kN/m ²
larghezza impronta in x	$L_{long} = 1.60$ m
larghezza impronta in y	$L_{trasv} = 2.40$ m
angolo diffusione del carico	$\phi' = 45$ °

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding***8.1 SOLETTA DI COPERTURA**

La soletta di copertura è calcolata come piastra vincolata in corrispondenza dei piedritti, il vincolo non è considerato in corrispondenza dei tratti interessati dall'innesto del maxipe nella cameretta, proprio al di sotto della soletta di copertura.

ANALISI DEI CARICHI			
altezza terreno	h_t	= 0.80	m
spessore della copertura	s_{cop}	= 0.40	m
larghezza di calcolo in x	B	= 4.80	m
larghezza di calcolo in y	L	= 4.30	m
altezza di calcolo	H	= 3.55	m
peso proprio soletta di copertura	p_p	= 10.00	kN/m ²
peso specifico terreno	γ_t	= 20	kN/m ³
angolo di attrito	ϕ	= 30	°
press. del terreno in copertura	p_t	= 16.00	kN/m ²
carico asse	Q_{1k}	= 300	kN
carico distribuito	q_{1k}	= 9.00	kN/m ²
larghezza impronta in x	L_{long}	= 1.60	m
larghezza impronta in y	L_{trasv}	= 2.40	m
angolo diffusione del carico	ϕ'	= 45	°
diffusione lungo x	l_x	= 3.60	m
diffusione lungo y	l_y	= 4.40	m
press. del sovraccarico	q	= 37.88	kN/m ²
RIEPILOGO DELLE SOLLECITAZIONI			
azioni permanenti	p	= 26.00	kN/m ²
azioni variabili	q	= 46.88	kN/m ²

Per la determinazione delle sollecitazioni nella soletta è stato redatto un modello agli elementi finiti "plate" con il programma di calcolo SAP2000, avendo l'elemento strutturale forma irregolare e il vincolo sul contorno non continuo.

A favore di sicurezza in corrispondenza del contorno si è ipotizzato sia il vincolo di incastro, sia quello di appoggio della soletta in corrispondenza dei piedritti. L'entità dei carichi uniformemente distribuiti agenti sulla soletta sono riportati nell'analisi dei carichi sopra descritta (p e q), per la combinazione delle azioni si rimanda a quanto riportato nel § 4.5.

Di seguito è riportata la mesh di calcolo, con evidenziata la posizione del vincolo (appoggio e incastro) sul contorno.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

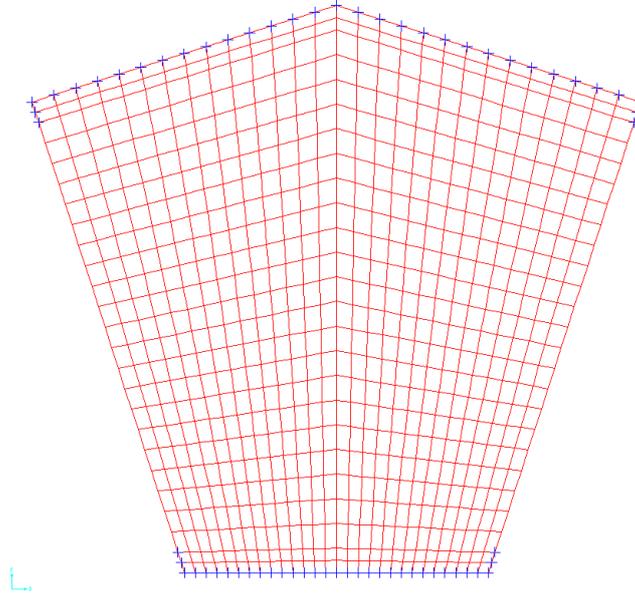
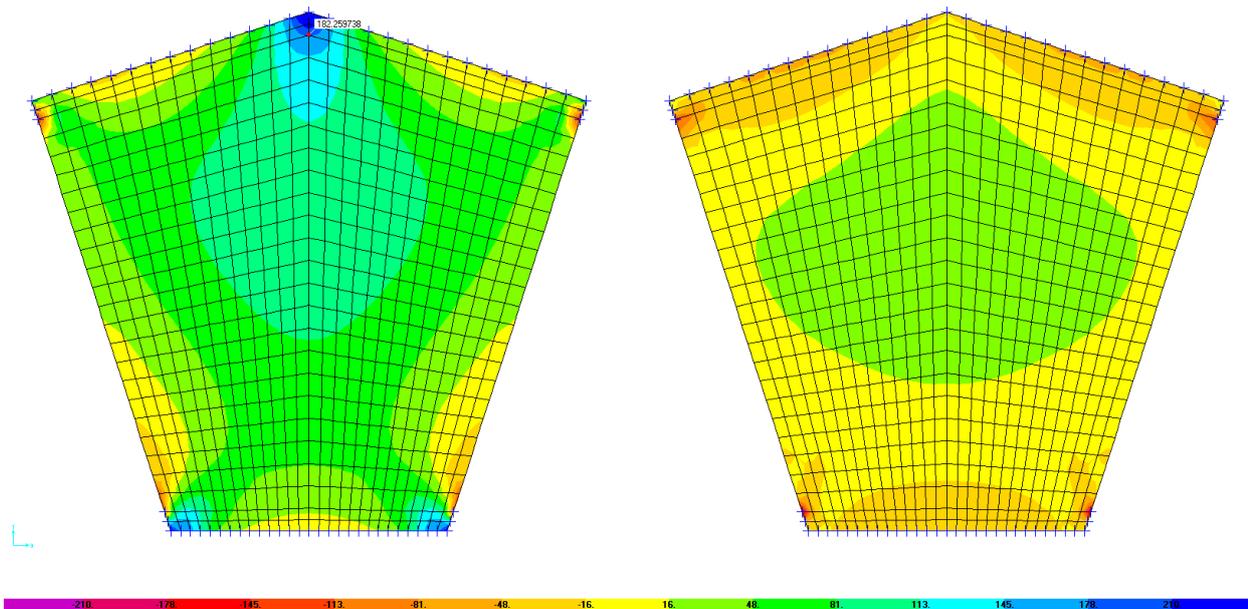


Figura 5 – Camerette P12 e P13 – Mesh di calcolo soletta

Le sollecitazioni agenti nella soletta per le condizioni di vincolo esaminate sono di seguito riportate.

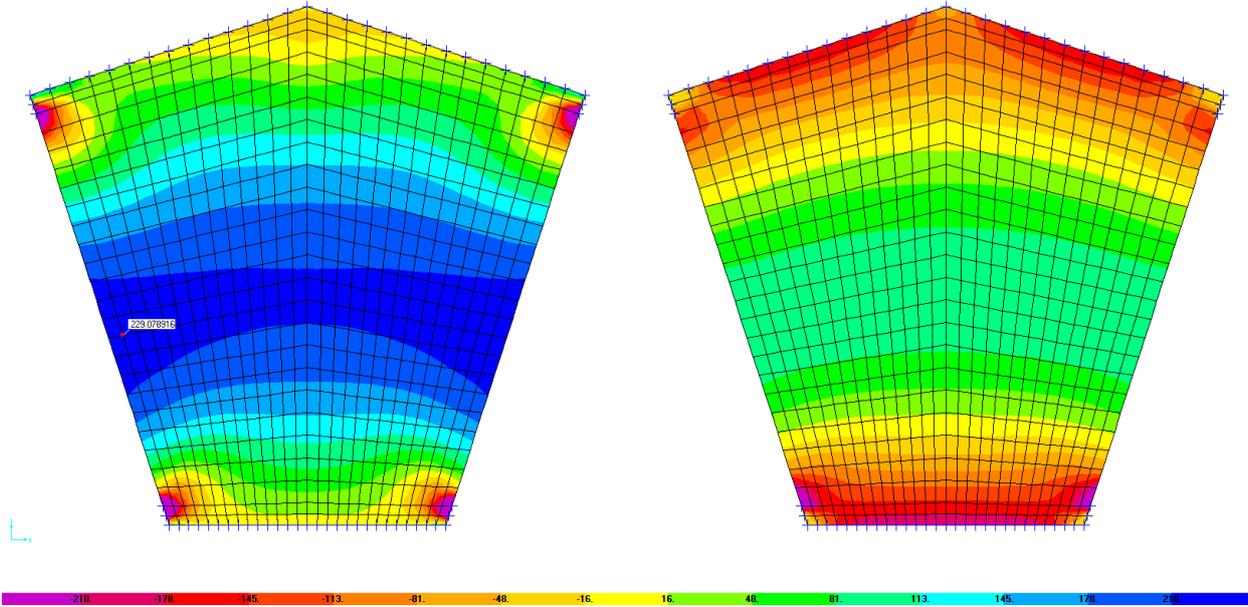
SLU - Momento flettente M11



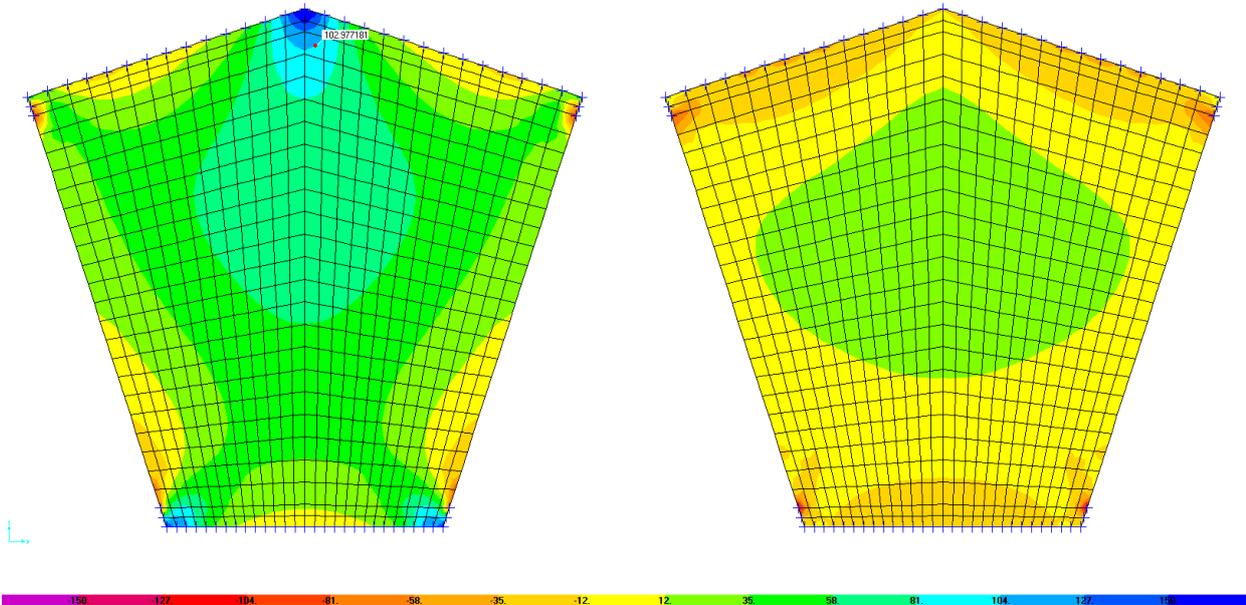
Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

SLU - Momento flettente M22



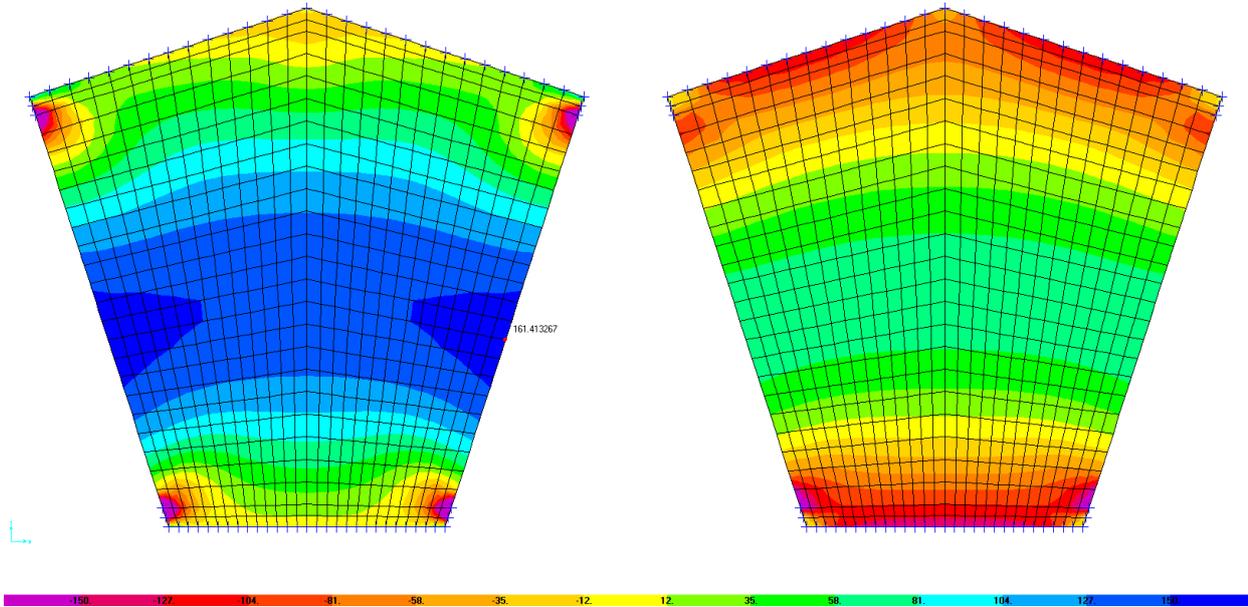
RARA - Momento flettente M11



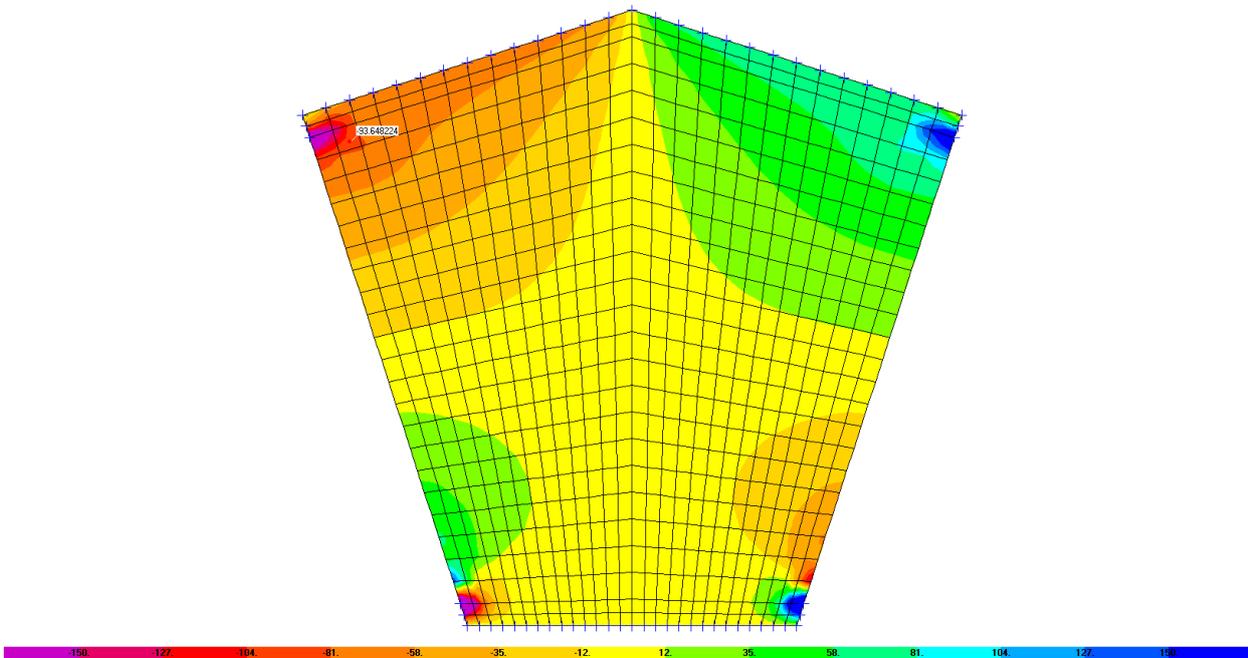
Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

RARA - Momento flettente M22



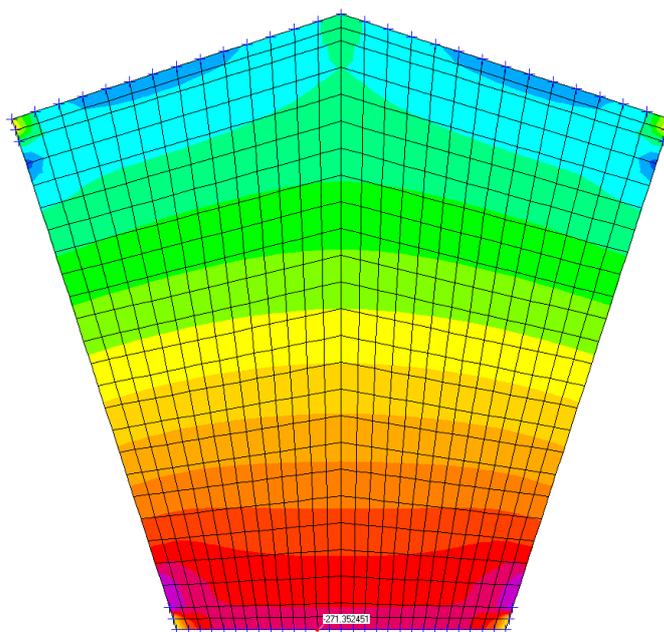
SLU – Azione tagliante V13



Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

SLU – Azione tagliante V23

**ANALISI STRUTTURALE**

combinazione	M11	M22	V13	V23
SLU	180.00	230.00	95.00	270.00
SISMA	-	-	-	-
SLS-R	105.00	161.00		
SLS-F	95.00	135.00		
SLS-QP	40.00	56.00		

La soletta è armata in direzione trasversale con $\phi 22/20 + \phi 22/40$ al lembo superiore e inferiore e in direzione longitudinale con $\phi 22/20$ al lembo superiore e inferiore, in corrispondenza dei piedritti è necessaria un'armatura a taglio costituita da spilli $\phi 10$ disposti a maglia 20×20 .

Per le caratteristiche dei materiali e le convenzioni di segno si rimanda a quanto riportato al § 5.1.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

geometria				
sezione trasversale				
B	H	c	d	z
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
100	40	6.2	32.7	29.4
armatura longitudinale				
nbarre	ϕ	d	Asl	
	[mm]	[cm]	[cm ²]	
7.5	22	7.3	28.51	
7.5	22	32.7	28.51	

armatura a taglio				
nbracci	ϕ	s	α	Asw
	[mm]	[cm]	[°]	[cm ²]
5	10	20	90	3.93

geometria				
sezione trasversale				
B	H	c	d	z
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
100	40	6.2	32.7	29.4
armatura longitudinale				
nbarre	ϕ	d	Asl	
	[mm]	[cm]	[cm ²]	
5	22	7.3	19.01	
5	22	32.7	19.01	

armatura a taglio				
nbracci	ϕ	s	α	Asw
	[mm]	[cm]	[°]	[cm ²]
5	10	20	90	3.93

sollecitazioni e risultati			
SLE	SLU		
MEk	180.00 [kNm]	MEd	230.00 [kNm]
NEk	0 [kN]	NEd	0 [kN]
tensioni e fessure		VEd	270.00 [kN]
Mdec	0.0 [kNm]	presso-flessione	
Mcr	78.2 [kNm]	MRd	324.3 [kNm]
		FS	1.41
yn	-8.17 [cm]	taglio	
$\sigma_{c,min}$	-8.5 [MPa]	VRdc	146.7 [kN]
$\sigma_{s,min}$	-48.8 [MPa]	predisporre armatura a taglio	
$\sigma_{s,max}$	225.2 [MPa]		
		VRds	391.6 [kN]
k ₂	0.5	VRdmax	1112.4 [kN]
$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$	0.85 [%]	θ	30.0 [°]
Sr,max	33.4 [cm]	sezione	duttile
wk	0.285 [mm]	al	25.5 [cm]

sollecitazioni e risultati			
SLE	SLU		
MEk	105.00 [kNm]	MEd	180.00 [kNm]
NEk	0 [kN]	NEd	0 [kN]
tensioni e fessure		VEd	95.00 [kN]
Mdec	0.0 [kNm]	presso-flessione	
Mcr	73.1 [kNm]	MRd	228.6 [kNm]
		FS	1.27
yn	-9.56 [cm]	taglio	
$\sigma_{c,min}$	-6.0 [MPa]	VRdc	146.7 [kN]
$\sigma_{s,min}$	-27.2 [MPa]	non serve armatura a taglio	
$\sigma_{s,max}$	192.6 [MPa]		
		VRds	391.6 [kN]
k ₂	0.5	VRdmax	1112.4 [kN]
$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$	0.58 [%]	θ	30.0 [°]
Sr,max	40.5 [cm]	sezione	duttile
wk	0.236 [mm]	al	32.7 [cm]

Le verifiche sono soddisfatte, per lo SLE le sollecitazioni in combinazione rara verificano sia la tensione di compressione nel calcestruzzo per la combinazione quasi permanente ($0.45 f_{ck}$), sia il limite di apertura a fessure per la combinazione frequente ($w_k < 0.3$ mm). Nella condizione quasi permanente l'apertura a fessure è inferiore a 0.2 mm come di seguito riportato.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

SLE		SLE	
M _{EK}	56.00 [kNm]	M _{EK}	40.00 [kNm]
N _{EK}	0 [kN]	N _{EK}	0 [kN]
tensioni e fessure		tensioni e fessure	
M _{dec}	0.0 [kNm]	M _{dec}	0.0 [kNm]
M _{cr}	78.2 [kNm]	M _{cr}	73.1 [kNm]
y _n	-8.17 [cm]	y _n	-9.56 [cm]
σ _{c,min}	-2.6 [MPa]	σ _{c,min}	-2.3 [MPa]
σ _{s,min}	-15.2 [MPa]	σ _{s,min}	-10.4 [MPa]
σ _{s,max}	70.1 [MPa]	σ _{s,max}	73.4 [MPa]
k ₂	0.5	k ₂	0.5
ε _{sm-ε_{cm}}	- [%]	ε _{sm-ε_{cm}}	- [%]
S _{r,max}	- [cm]	S _{r,max}	- [cm]
w _k	- [mm]	w _k	- [mm]

Le verifiche sono soddisfatte.

8.2 PARETI

Le pareti sono calcolate come piastra considerata vincolata alla base, con la fondazione, con un vincolo di incastro e alla sommità, con la soletta di copertura, con un vincolo di appoggio.

GEOMETRIA				ANALISI DEI CARICHI			
larghezza di calcolo in x	B	=	4.80 m	<u>peso proprio</u>			
larghezza di calcolo in y	L	=	4.30 m	peso strutturale 1/2 parete	ρ _{prop}	=	17.75 kN/m
altezza di calcolo	H	=	3.55 m	peso del terreno (0,5 m di influenza)	ρ _{prop}	=	8.00 kN/m
spessore della copertura	S _{roof}	=	0.40 m	<u>spinta del terreno - statica</u>			
spessore delle pareti	S _{wall}	=	0.40 m	altezza terreno	h _t	=	0.80 m
spessore della fondazione	S _{fond}	=	0.40 m	spinta a riposo	K ₀	=	0.50 -
altezza terreno	h _t	=	0.80 m	peso specifico terreno	γ _t	=	20 kN/m ³
PARAMETRI SISMICI NTC Ver 1.0.3				peso specifico acqua	γ _w	=	10 kN/m ³
stato limite	-	=	SLV -	peso specifico terreno efficace	γ	=	10 kN/m ³
accelerazione del terreno	a _g	=	0.07 g	altezza di falda da p.c.	h _w	=	2.60 m
fattore di amplificazione	F ₀	=	2.65 -	quota soletta superiore	q _{t,sup}	=	1 m
periodo tratto velocità cost.	T _c *	=	0.30 s	quota soletta inferiore	q _{t,inf}	=	4.55 m
coefficiente stratigrafico	S _s	=	1.50 -	spinta del terreno superiore	p _{sup}	=	10 kN/m ²
coeff. Categoria sottosuolo	C _c	=	1.57 -	spinta del terreno inferiore	p _{inf}	=	55.25 kN/m ²
coefficiente topografico	S _t	=	1.00 -	<u>spinta del sovraccarico (secondo la circolare)</u>			
coefficiente del terreno	S	=	1.500 -	carico asse	Q _{1k}	=	600 kN
coeff. Di riduzione acc. Massima	β _s	=	1.00 -	larghezza impronta in x	L _{long}	=	1.60 m
RIEPILOGO DELLE SOLLECITAZIONI				larghezza impronta in y	L _{trasv}	=	2.40 m
azioni permanenti sup	p _{sup}	=	10.00 kN/m ²	angolo diffusione del carico	φ'	=	45 °
azioni permanenti inf	p _{inf}	=	55.25 kN/m ²	pressione lembo superiore	q _{sup}	=	26.22 kN/m ²

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

azioni variabili	q = 15.23	kN/m ²	pressione lembo inferiore	q _{inf} = 4.24	kN/m ²
azioni sismiche	s = 10.61	kN/m ²	pressione media	q _{media} = 15.23	kN/m ²
larghezza parete	L = 4.80	m	pressione minima	q _{minima} = 10.00	kN/m ²
altezza parete	H = 3.55	m	pressione di calcolo	q _{calc,sup} = 15.23	kN/m ²

spinte inerziali della struttura

peso totale della struttura	W = 1069.0	kN
peso parete	w _p = 10.0	kN/m ²
acc. Massima attesa dal sito / g	a _{massima} = 0.105	-
forza di inerzia orizzontale	F _H = 1.1	kN/m ²

spinta del terreno - dinamica

Wood	ΔP = 9.56	kN/m ²
------	-----------	-------------------

RISULTATI ANALISI STRUTTURALE

combinazione	Carico unif.	Carico triang.	M _{INC}	V _{INC}	N _{INC}
SLU	24.92	61.09	-77.89	142.05	-25.75
SISMA	22.13	45.25	-62.57	113.35	-25.75
SLS-R	17.62	45.25	-56.57	-	-25.75
SLS-F	15.71	45.25	-54.04	-	-25.75
SLS-QP	11.52	45.25	-48.48	-	-25.75

I piedritti sono armati in direzione verticale e in direzione orizzontale con $\phi 20/20$ al lembo interno ed esterno, in corrispondenza delle solette si dispone un'armatura a taglio costituita da spilli $\phi 10$ disposti a maglia 40x40.

Per le caratteristiche dei materiali e le convenzioni di segno si rimanda a quanto riportato al § 5.1.

geometria				
sezione trasversale				
B	H	c	d	z
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
100	40	7.0	32.0	28.8
armatura longitudinale				
n _{barre}	φ	d	A _{sl}	
	[mm]	[cm]	[cm ²]	
5	20	8.0	15.71	
5	20	32.0	15.71	
armatura a taglio				
nbracci	φ	s	α	A _{sw}
	[mm]	[cm]	[°]	[cm ²]
5	10	40	90	3.93

sollecitazioni e risultati	
SLE	SLU
M _{Ek} 56.57 [kNm]	M _{Ed} 77.89 [kNm]
N _{Ek} 0 [kN]	N _{Ed} 0 [kN]
tensioni e fessure	presso-flessione
M _{dec} 0.0 [kNm]	V _{Ed} 142.00 [kN]
M _{cr} 70.5 [kNm]	M _{Rd} 192.8 [kNm]
	FS 2.47
y _n -10.20 [cm]	taglio
σ _{c,min} -3.7 [MPa]	V _{Rdc} 144.6 [kN]
σ _{s,min} -10.3 [MPa]	non serve armatura a taglio
σ _{s,max} 127.0 [MPa]	V _{Rds} 191.6 [kN]
k ₂ 0.5	V _{Rdmax} 1088.6 [kN]
ε _{sm} -ε _{cm} - [%]	θ 30.0 [°]
S _{r,max} - [cm]	sezione duttile
w _k - [mm]	ai 32.0 [cm]

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding*

Le verifiche sono soddisfatte: per lo SLE le sollecitazioni in combinazione rara verificano sia la tensione di compressione nel calcestruzzo per la combinazione quasi permanente ($0.45 f_{ck}$), sia il limite di apertura a fessure per la combinazione quasi permanente ($w_k < 0.2$ mm).

8.3 SOLETTA DI FONDAZIONE

Analogamente alla soletta di copertura, anche la soletta di fondazione è calcolata come piastra vincolata in corrispondenza dei piedritti, il vincolo non è considerato in corrispondenza dei tratti interessati dall'innesto dei maxipipe i nella cameretta, proprio al di sopra della soletta di fondazione.

ANALISI DEI CARICHI			
altezza terreno	h_t	=	0.80 m
spessore della copertura	s_{cop}	=	0.40 m
spessore delle pareti	s_{par}	=	0.40 m
spessore della fondazione	s_{fond}	=	0.40 m
larghezza di calcolo in x	B	=	4.80 m
larghezza di calcolo in y	L	=	4.30 m
altezza di calcolo	H	=	3.55 m
peso proprio del manufatto	W	=	1068.95 kN
pressione equivalente peso prop.	p_{pp}	=	51.79 kN/m ²
peso specifico terreno	γ_t	=	20 kN/m ³
angolo di attrito	ϕ	=	30 °
press. del terreno in copertura	p_t	=	16.00 kN/m ²
carico asse	Q_{1k}	=	300 kN
carico distribuito	q_{1k}	=	9.00 kN/m ²
larghezza impronta in x	L_{long}	=	1.60 m
larghezza impronta in y	L_{trasv}	=	2.40 m
angolo diffusione del carico	ϕ'	=	45 °
diffusione lungo x	l_x	=	3.60 m
diffusione lungo y	l_y	=	4.40 m
press. del sovraccarico	q	=	20.00 kN/m ²
sottospinta idraulica	p_w	=	21.50 kN/m ²
RIEPILOGO DELLE SOLLECITAZIONI			
azioni permanenti	p	=	89.29 kN/m ²
azioni variabili	q	=	20.00 kN/m ²

Per la determinazione delle sollecitazioni nella fondazione è stato redatto un modello agli elementi finiti "plate" con il programma di calcolo SAP2000, avendo l'elemento strutturale forma irregolare e il vincolo sul contorno non continuo.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding*

A favore di sicurezza in corrispondenza del contorno si è ipotizzato sia il vincolo di incastro, sia quello di appoggio della soletta di fondazione in corrispondenza dei piedritti. L'entità dei carichi uniformemente distribuiti agenti sono riportati nell'analisi dei carichi sopra descritta (p e q), per la combinazione delle azioni si rimanda a quanto riportato nel § 4.5.

Di seguito è riportata la mesh di calcolo, con evidenziata la posizione del vincolo (appoggio e incastro) sul contorno.

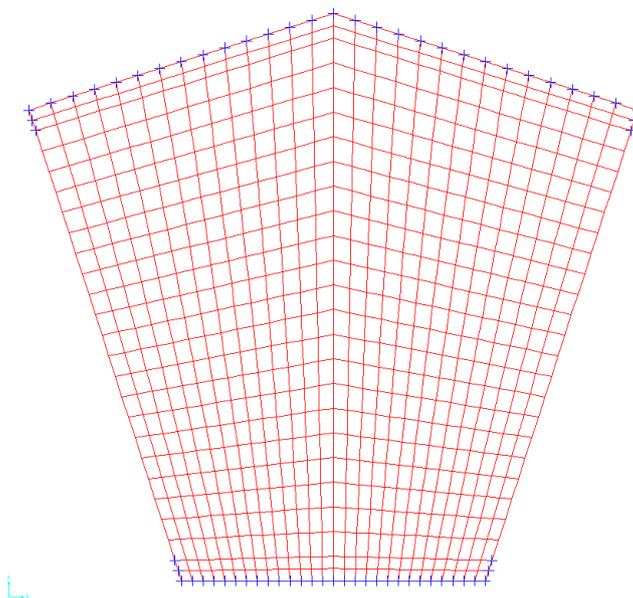


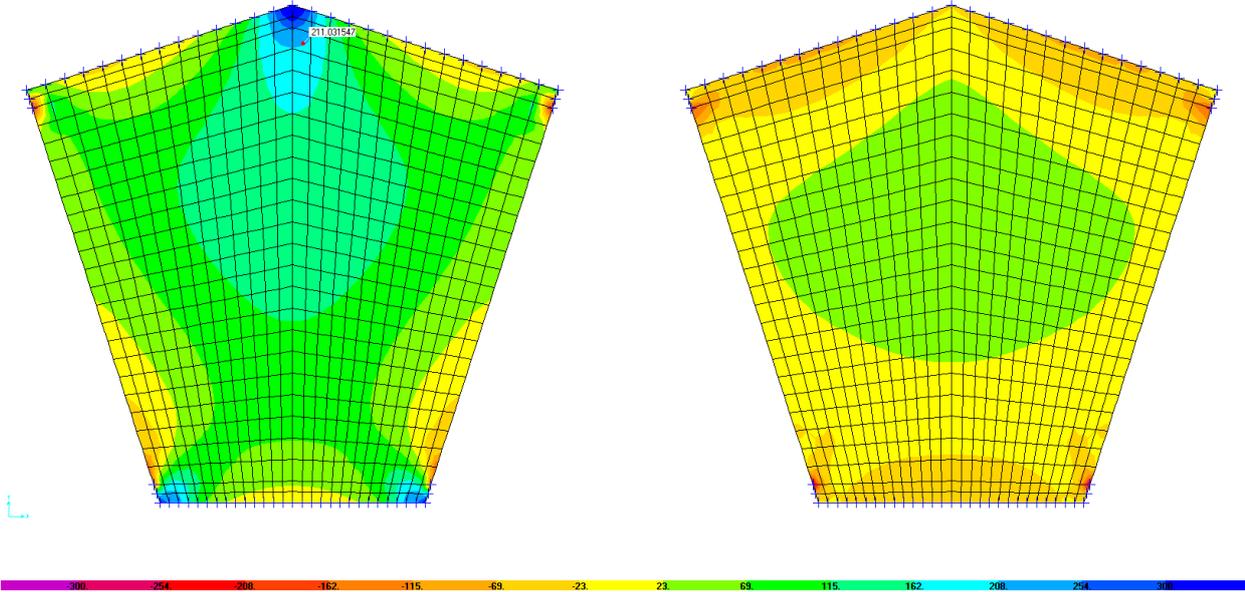
Figura 6 – Camerette P12 e P13 – Mesh di calcolo fondazione

Le sollecitazioni agenti nella soletta per le condizioni di vincolo esaminate sono di seguito riportate.

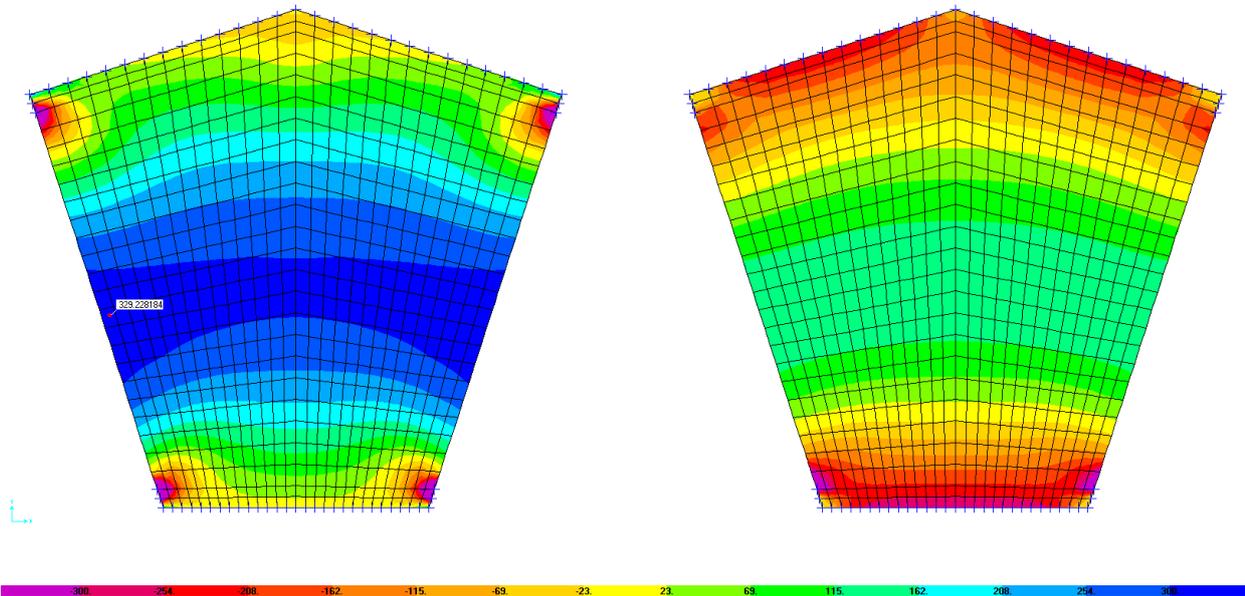
SLU - Momento flettente M11

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding



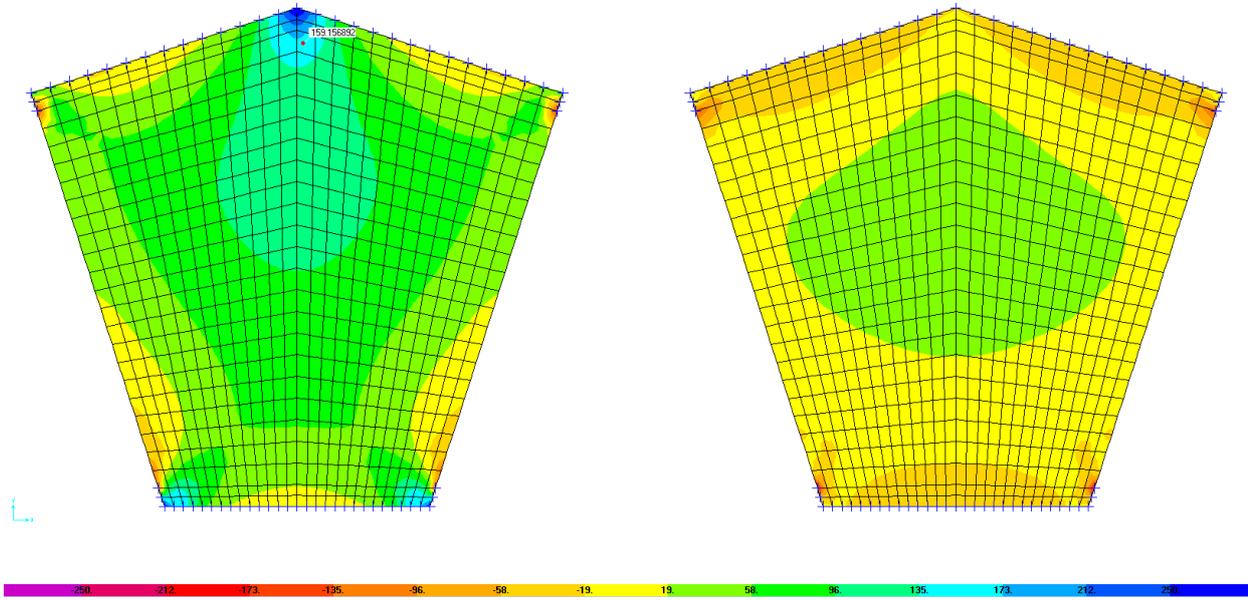
SLU - Momento flettente M22



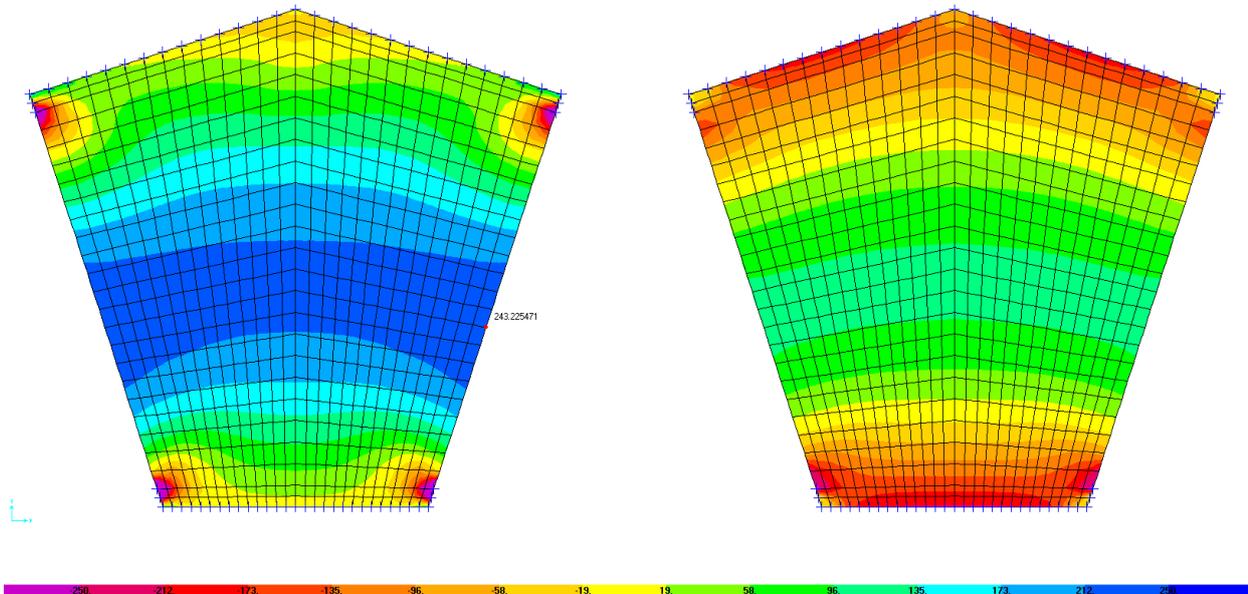
Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

RARA - Momento flettente M11



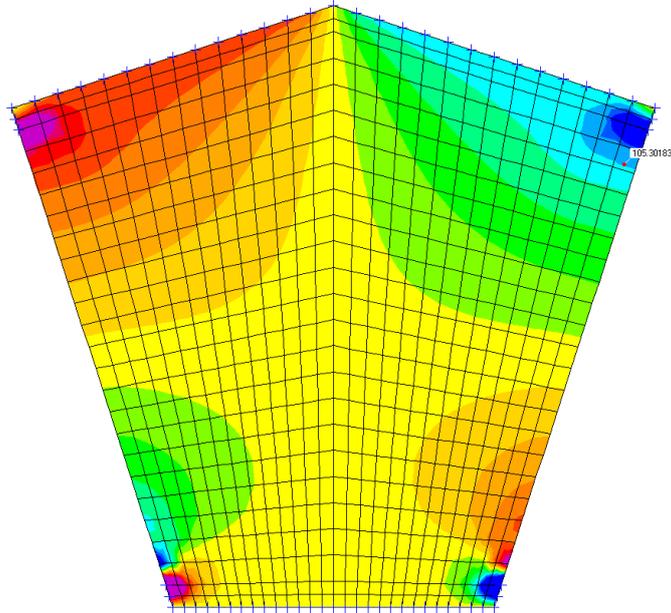
RARA - Momento flettente M22



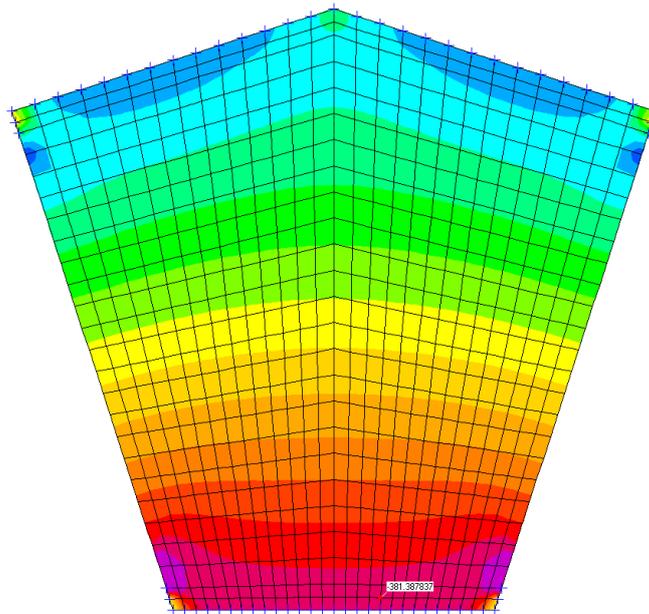
Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

SLU – Azione tagliante V13



SLU – Azione tagliante V23



Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

ANALISI STRUTTURALE

combinazione	M11	M22	V13	V23
SLU	215.00	330.00	105.00	380.00
SISMA	-	-		
SLS-R	160.00	245.00		
SLS-F	145.00	232.00		
SLS-QP	130.00	200.00		

La soletta di fondazione è armata in entrambe le direzioni con $\phi 22/10$ al lembo superiore e inferiore, in corrispondenza dei piedritti è necessaria un'armatura a taglio costituita da spilli $\phi 10$ disposti a maglia 20×20 .

Per le caratteristiche dei materiali e le convenzioni di segno si rimanda a quanto riportato al § 5.1.

geometria				
sezione trasversale				
B	H	c	d	z
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
100	40	4.0	34.9	31.4
armatura longitudinale				
nbarre	ϕ	d	A_{sl}	
	[mm]	[cm]	[cm ²]	
10	22	5.1	38.01	
10	22	34.9	38.01	
armatura a taglio				
nbracci	ϕ	s	α	A_{sw}
	[mm]	[cm]	[°]	[cm ²]
5	10	20	90	3.93

29.8

sollecitazioni e risultati	
SLE	SLU
M_{Ek} 245.00 [kNm]	M_{Ed} 330.00 [kNm]
N_{Ek} 0 [kN]	N_{Ed} 0 [kN]
V_{Ed} 380.00 [kN]	
tensioni e fessure	
M_{dec} 0.0 [kNm]	
M_{cr} 90.9 [kNm]	
y_n -7.19 [cm]	
$\sigma_{c,min}$ -8.2 [MPa]	
$\sigma_{s,min}$ -74.1 [MPa]	
$\sigma_{s,max}$ 212.4 [MPa]	
k_2 0.5	
$\varepsilon_{sm-\varepsilon_{cm}}$ 0.84 [%]	
$s_{r,max}$ 22.5 [cm]	
w_k 0.190 [mm]	
presso-flessione	
M_{Rd} 463.0 [kNm]	
FS 1.40	
taglio	
V_{Rdc} 153.3 [kN]	
predisporre armatura a taglio	
V_{Rds} 418.0 [kN]	
V_{Rdmax} 1187.3 [kN]	
θ 30.0 [°]	
sezione duttile	
ai 27.2 [cm]	

Le verifiche sono soddisfatte, per lo SLE le sollecitazioni in combinazione rara verificano sia la tensione di compressione nel calcestruzzo per la combinazione quasi permanente ($0.45 f_{ck}$), sia il limite di apertura a fessure per la combinazione frequente ($w_k < 0.3$ mm). Nella condizione quasi permanente l'apertura a fessure è inferiore a 0.2 mm come di seguito riportato.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding*

SLE	
M_{Ek}	200.00 [kNm]
N_{Ek}	0 [kN]
tensioni e fessure	
M_{dec}	0.0 [kNm]
M_{cr}	90.9 [kNm]
y_n	-7.19 [cm]
$\sigma_{c,min}$	-6.7 [MPa]
$\sigma_{s,min}$	-60.5 [MPa]
$\sigma_{s,max}$	173.4 [MPa]
k_2	0.5
$\varepsilon_{sm-\varepsilon_{cm}}$	0.65 [‰]
$s_{r,max}$	22.5 [cm]
w_k	0.146 [mm]

Le verifiche sono soddisfatte.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding*

9 VERIFICA MANUFATTO P15

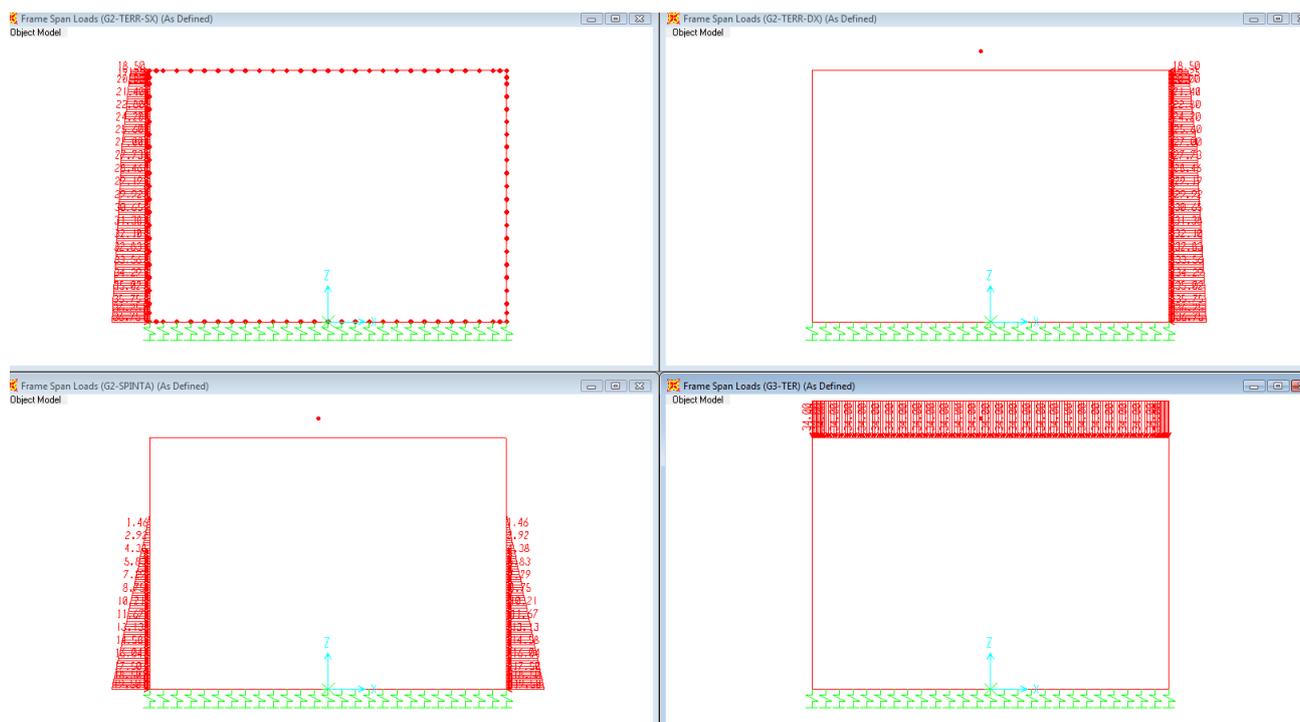
Il passaggio della fognatura al di sotto del Fontanile Borromeo avviene mediante la realizzazione del manufatto P.15, che trattasi di uno scatolare gettato in opera di dimensioni interne 3.65x2.45 m, con soletta di copertura e piedritti di spessore 30 cm e con soletta di fondazione di spessore 40 cm.

Il manufatto presenta un ricoprimento di circa 1.70 m e la falda di progetto è posizionata a circa 2.70 m dal p.c.

L'analisi della struttura scatolare è stata condotta con un programma agli elementi finiti (SAP2000) schematizzando i vari setti con elementi "beam": il modello di calcolo è costituito da un telaio piano che rappresenta una striscia di larghezza unitaria (1 m). Le solette, di copertura e fondazione, ed i piedritti sono modellati da elementi trave, le cui dimensioni sono quelle della linea media. L'elemento trave che rappresenta la soletta di fondazione è considerato poggiante su di un letto di molle aventi costante di Winkler pari a $k=20000 \text{ kN/m}^3$.

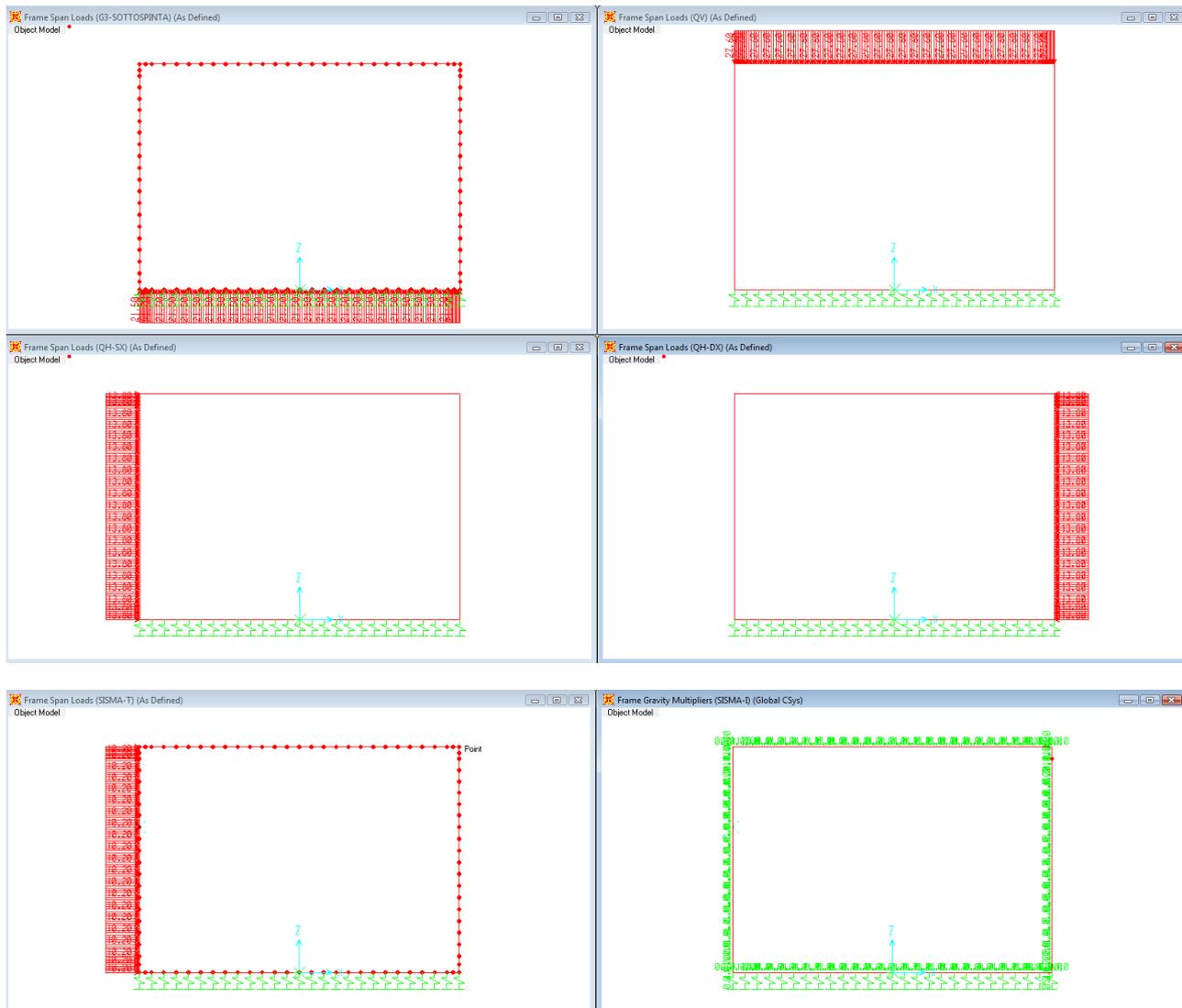
9.1 ANALISI DEI CARICHI E COMBINAZIONI DI CARICO

Per il dettaglio dell'analisi dei carichi si rimanda a quanto riportato nel capitolo 4, di seguito si riportano i carichi elementari sulla struttura.



Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding



LOAD	NOME	VALORE
g1	peso proprio delle strutture (automatico dal modello)	$(\gamma = 25 \text{ kN/m}^3)$
g2-terr-sx	spinta a riposo – piedritto sinistro	Var. $18.50 - 36.75 \text{ kN/m}^2$
g2-terr-dx	spinta a riposo – piedritto destra	Var. $18.50 - 36.75 \text{ kN/m}^2$
g2-spinta	spinta dell'acqua	Var. $0 - 19.50 \text{ kN/m}^2$
g3-ter	Ricoprimento di 1.7 m	34.00 kN/m^2
g3-sottops.	sottospinta dell'acqua	21.50 kN/m^2
QV	carico verticale traffico	27.60 kN/m^2
QH-sx	sovraccarico orizzontale indotto dalle azioni verticali	13.80 kN/m^2
QH-dx	sovraccarico orizzontale indotto dalle azioni verticali	13.80 kN/m^2
Sisma-T	sisma – Wood	10.18 kN/m^2
Sisma-I	sisma – strutture (automatico dal modello)	$(S \cdot a_g / g = 0.105)$

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

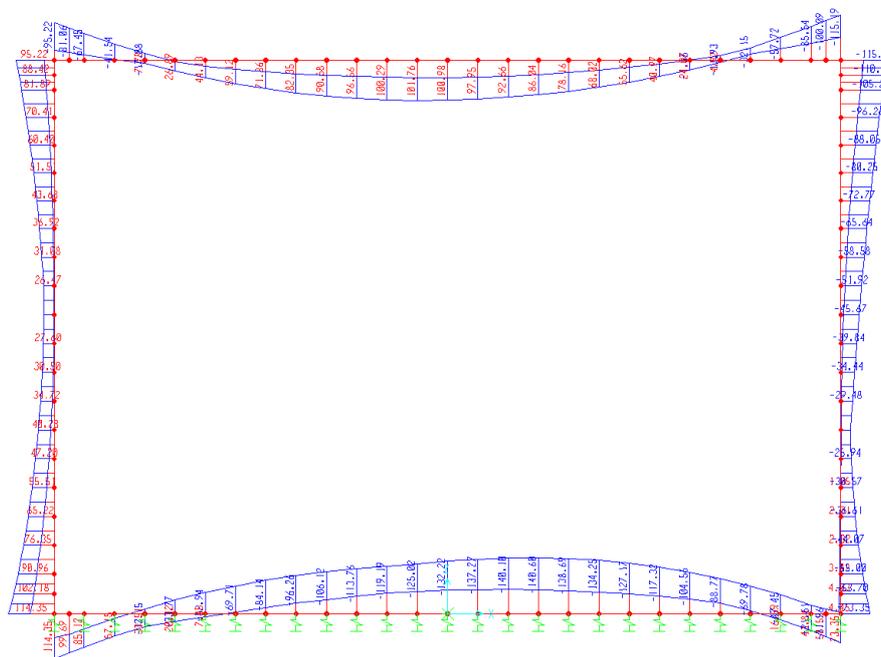
Le combinazioni di carico analizzate sono di seguito riportate:

LOAD	SLU-1	SLU-2	SISMA-1	SISMA-2	RARA-1	RARA-2	FREQ-1	FREQ-2
g1	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2-terr-sx	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2-terr-dx	1.35	1.35x0.5	1.00	0.50	1.00	0.50	1.00	0.50
g2-spinta	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g3-ter	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g3-sottops.	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
QV	1.50	1.50	0.20	0.20	1.00	1.00	0.75	0.75
QH-sx	1.50	1.50	0.20	0.20	1.00	1.00	0.75	0.75
QH-dx	1.50	-	0.20	-	1.00	-	0.75	-
Sisma-T	-	-	1.00	1.00	-	-	-	-
Sisma-l	-	-	1.00	1.00	-	-	-	-

9.2 DIAGRAMMI SOLLECITAZIONI

Le sollecitazioni nella struttura sono di seguito riportate.

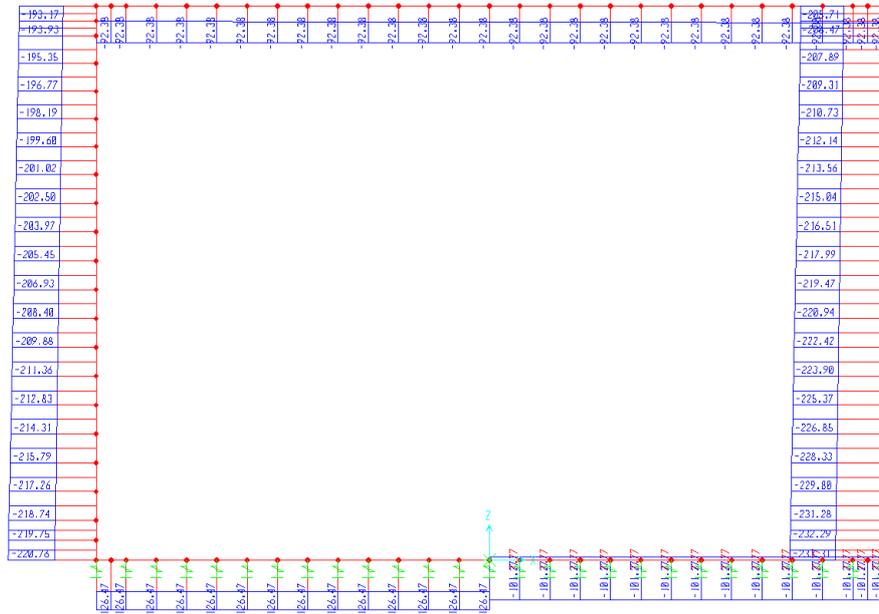
Inviluppo momento flettente SLU



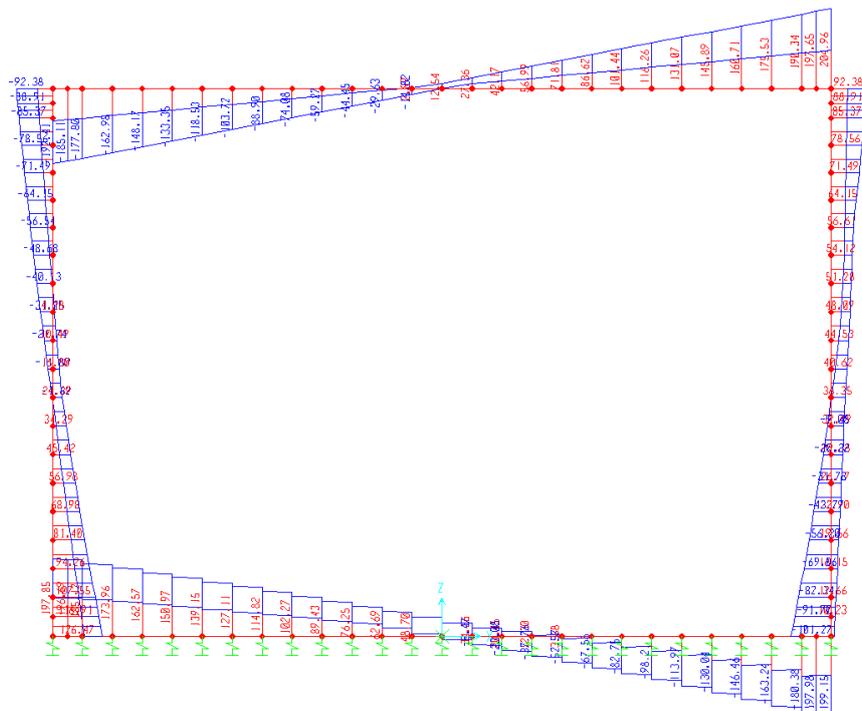
Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

Inviluppo azione assiale SLU



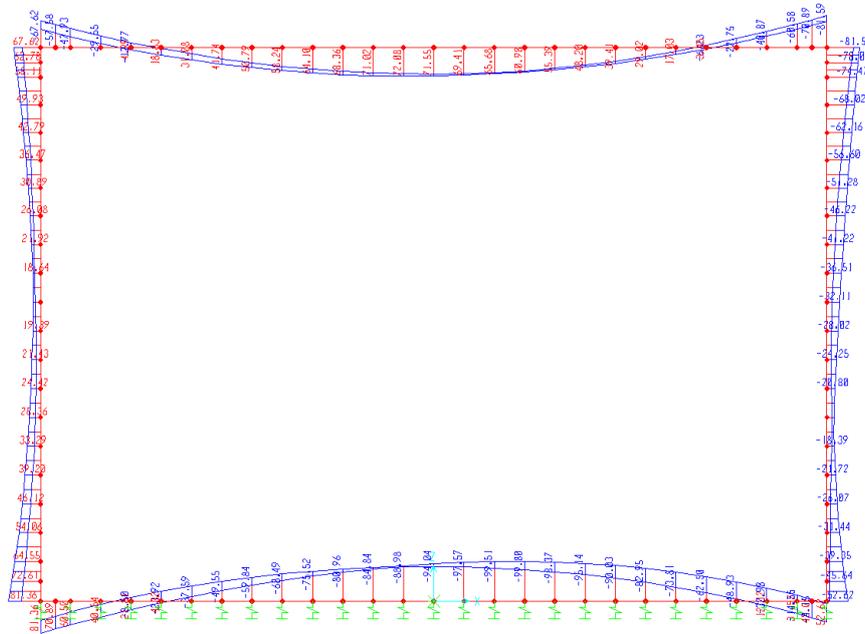
Inviluppo azione tagliante SLU



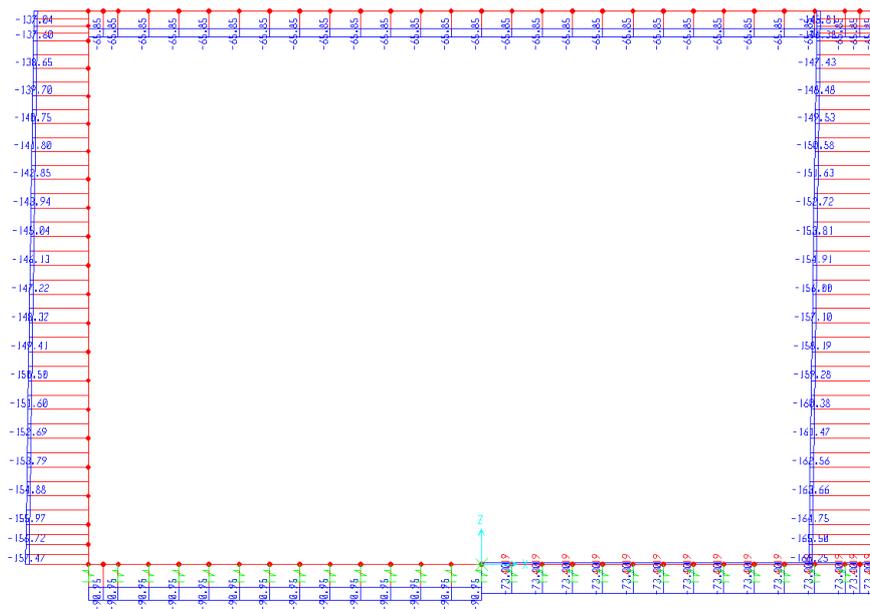
Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

Inviluppo momento flettente – SLE rara



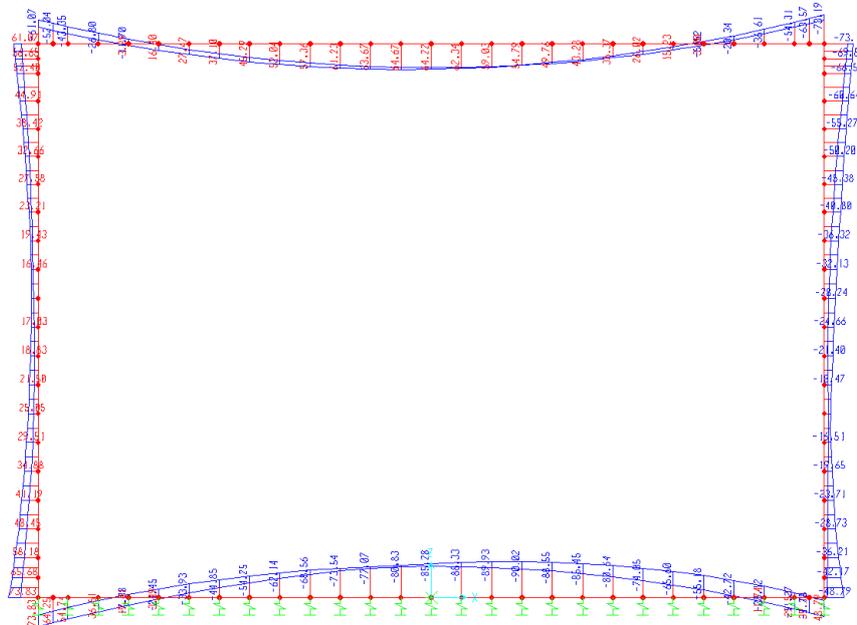
Inviluppo azione assiale – SLE rara



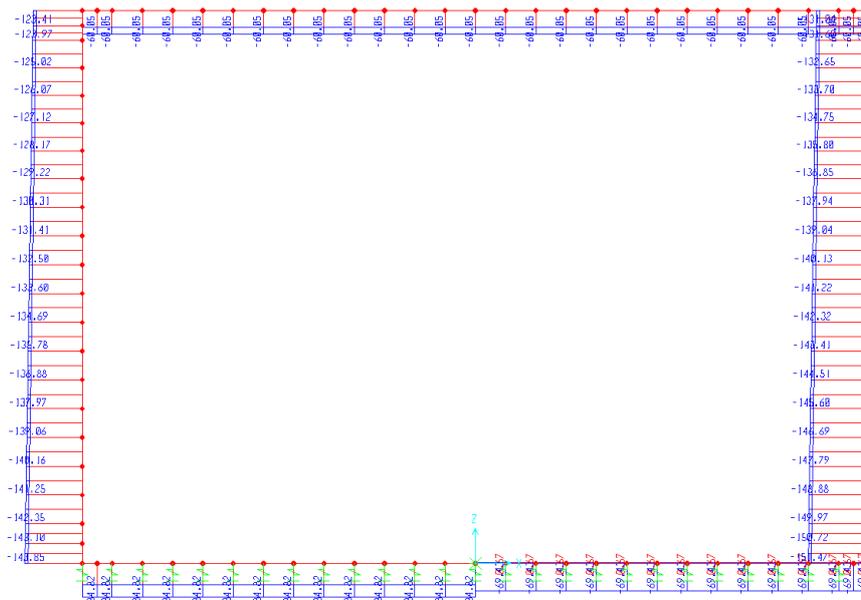
Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

Inviluppo momento flettente – SLE frequente



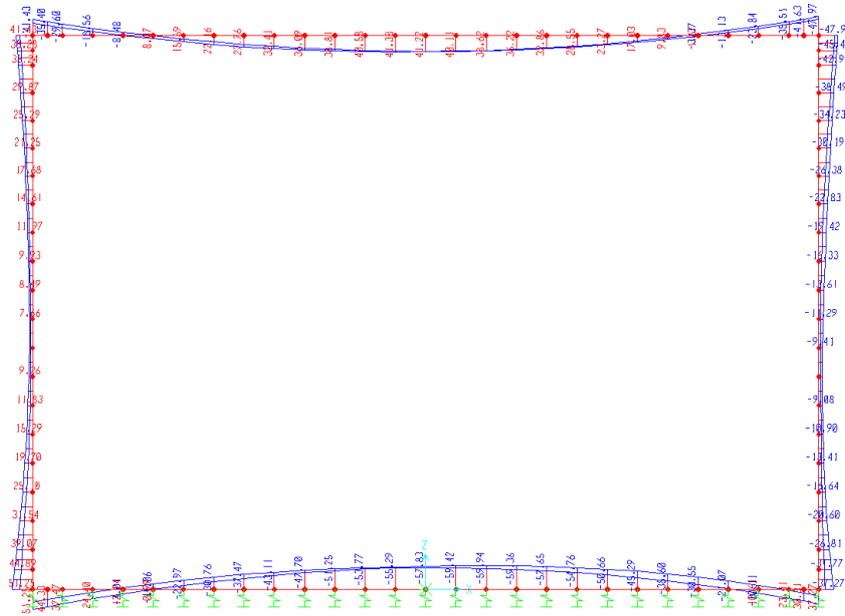
Inviluppo azione assiale – SLE frequente



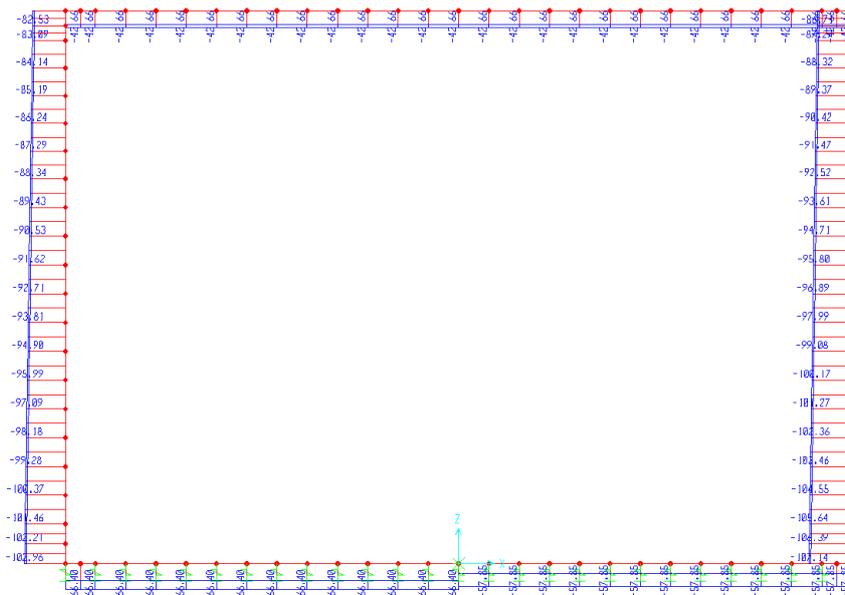
Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

Inviluppo momento flettente – SLE quasi permanente



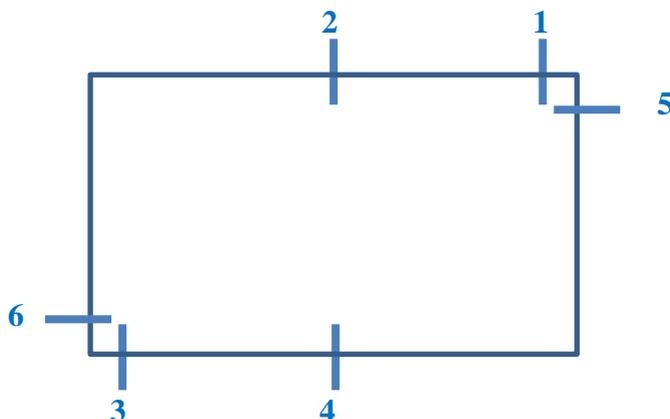
Inviluppo azione assiale – SLE quasi permanente



Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

Le sezioni verificate sono rappresentate nello schema seguente:



sez.	SLU			SLE - RARA		SLE - FREQUENTE		SLE - QUASI PERMANENTE	
	M [kNm/m]	N [kN/m]	T [kN/m]	M [kNm/m]	N [kN/m]	M [kNm/m]	N [kN/m]	M [kNm/m]	N [kN/m]
1	-100.09	-	190.34	-70.89	-	-63.57	-	-41.63	-
2	101.76	-	-	72.08	-	64.67	-	41.38	-
3	99.69	-	185.12	70.89	-	64.25	-	44.33	-
4	140.60	-	-	-99.80	-	-90.02	-	-59.94	-
5	-110.19	-98.36	85.37	-78.00	-137.03	-69.86	-123.40	-45.44	-82.54
6	102.18	-103.08	116.91	72.61	-147.94	65.68	-135.47	44.89	-98.09

9.3 VERIFICHE DI RESISTENZA ULTIMA E DI ESERCIZIO**9.3.1 SOLETTA DI COPERTURA**

La soletta è armata in direzione trasversale con $\phi 20/20$ al lembo superiore e inferiore e in direzione longitudinale con $\phi 14/20$, in corrispondenza dei piedritti è necessaria un'armatura a taglio costituita da spilli $\phi 10$ disposti a maglia 20×20 .

Per le caratteristiche dei materiali e le convenzioni di segno si rimanda a quanto riportato al § 5.1.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

geometria				
sezione trasversale				
B	H	c	d	z
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
100	30	5.4	23.6	21.2
armatura longitudinale				
nbarre	ϕ	d	Asl	
	[mm]	[cm]	[cm ²]	
5	20	6.4	15.71	
5	20	23.6	15.71	
armatura a taglio				
nbracci	ϕ	s	α	Asw
	[mm]	[cm]	[°]	[cm ²]
5	10	20	90	3.93

sollecitazioni e risultati			
SLE	SLU		
MEk	72.08 [kNm]	MEd	101.76 [kNm]
NEk	0 [kN]	NEd	0 [kN]
tensioni e fessure		presso-flessione	
Mdec	0.0 [kNm]	MRd	135.8 [kNm]
Mcr	40.6 [kNm]	FS	1.33
taglio		VRdc	118.5 [kN]
yn	-6.92 [cm]	predisporre armatura a taglio	
$\sigma_{c,min}$	-7.8 [MPa]	VRds	282.7 [kN]
$\sigma_{s,min}$	-24.2 [MPa]	VRdmax	802.8 [kN]
$\sigma_{s,max}$	223.8 [MPa]	θ	30.0 [°]
sezione duttile		ai	18.4 [cm]
k ₂	0.5		
$\epsilon_{sm-\epsilon_{cm}}$	0.77 [%]		
Sr,max	34.2 [cm]		
wk	0.263 [mm]		

Le verifiche sono soddisfatte, per lo SLE le sollecitazioni in combinazione rara verificano sia la tensione di compressione nel calcestruzzo per la combinazione quasi permanente ($0.45 f_{ck}$), sia il limite di apertura a fessure per la combinazione frequente ($w_k < 0.3$ mm). Nella condizione quasi permanente l'apertura a fessure è inferiore a 0.2 mm come di seguito riportato.

SLE	
MEk	41.63 [kNm]
NEk	0 [kN]
tensioni e fessure	
Mdec	0.0 [kNm]
Mcr	40.6 [kNm]
yn	-6.92 [cm]
$\sigma_{c,min}$	-4.5 [MPa]
$\sigma_{s,min}$	-14.0 [MPa]
$\sigma_{s,max}$	129.2 [MPa]
k ₂	0.5
$\epsilon_{sm-\epsilon_{cm}}$	0.39 [%]
Sr,max	34.2 [cm]
wk	0.133 [mm]

Le verifiche sono soddisfatte.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

9.3.2 PIEDRITTI

I piedritti sono armati in direzione verticale con $\phi 20/20$ al lembo esterno e $\phi 14/20$ al lembo interno e in direzione longitudinale con $\phi 14/20$, inoltre si dispone un'armatura a taglio costituita da spilli $\phi 10$ disposti a maglia 40×40 .

Per le caratteristiche dei materiali e le convenzioni di segno si rimanda a quanto riportato al § 5.1.

geometria				
sezione trasversale				
B	H	c	d	z
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
100	30	6.4	22.6	20.3
armatura longitudinale				
nbarre	ϕ	d	A _{sl}	
	[mm]	[cm]	[cm ²]	
5	14	7.1	7.70	
5	20	22.6	15.71	
armatura a taglio				
nbracci	ϕ	s	α	A _{sw}
	[mm]	[cm]	[°]	[cm ²]
5	10	40	90	3.93

sollecitazioni e risultati			
SLE	SLU		
M _{Ek}	78.00 [kNm]	M _{Ed}	110.19 [kNm]
N _{Ek}	-137.03 [kN]	N _{Ed}	-98.36 [kN]
tensioni e fessure		V _{Ed}	116.91 [kN]
M _{dec}	6.5 [kNm]	presso-flessione	
M _{cr}	45.6 [kNm]	M _{Rd}	139.5 [kNm]
y _n	-5.78 [cm]	FS	1.27
$\sigma_{c,min}$	-9.4 [MPa]	taglio	
$\sigma_{s,min}$	-32.4 [MPa]	V _{Rdc}	126.4 [kN]
$\sigma_{s,max}$	204.3 [MPa]	non serve armatura a taglio	
k ₂	0.5	V _{Rds}	135.3 [kN]
$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$	0.69 [%]	V _{Rdmax}	768.8 [kN]
S _{r,max}	36.8 [cm]	θ	30.0 [°]
w _k	0.252 [mm]	sezione duttile	
		al	22.6 [cm]

Le verifiche sono soddisfatte, per lo SLE le sollecitazioni in combinazione rara verificano sia la tensione di compressione nel calcestruzzo per la combinazione quasi permanente ($0.45 f_{ck}$), sia il limite di apertura a fessure per la combinazione frequente ($w_k < 0.3$ mm). Nella condizione quasi permanente l'apertura a fessure è inferiore a 0.2 mm come di seguito riportato.

SLE	
M _{Ek}	45.44 [kNm]
N _{Ek}	-82.54 [kN]
tensioni e fessure	
M _{dec}	3.9 [kNm]
M _{cr}	43.0 [kNm]
y _n	-5.74 [cm]
$\sigma_{c,min}$	-5.5 [MPa]
$\sigma_{s,min}$	-19.2 [MPa]
$\sigma_{s,max}$	118.1 [MPa]
k ₂	0.5
$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$	0.35 [%]
S _{r,max}	36.7 [cm]
w _k	0.130 [mm]

Le verifiche sono soddisfatte.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

9.3.3 SOLETTA DI FONDAZIONE

La soletta di fondazione è armata in direzione trasversale con $\phi 20/20$ al lembo superiore e inferiore e in direzione longitudinale con $\phi 14/20$, in corrispondenza dei piedritti è necessaria un'armatura a taglio costituita da spilli $\phi 10$ disposti a maglia 20×40 .

Per le caratteristiche dei materiali e le convenzioni di segno si rimanda a quanto riportato al § 5.1.

geometria				
sezione trasversale				
B	H	c	d	z
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
100	40	5.4	33.6	30.2
armatura longitudinale				
nbarre	ϕ	d	Asl	
	[mm]	[cm]	[cm ²]	
5	20	6.4	15.71	
5	20	33.6	15.71	
armatura a taglio				
nbracci	ϕ	s	α	Asw
	[mm]	[cm]	[°]	[cm ²]
5	10	40	90	3.93

sollecitazioni e risultati	
SLE	SLU
M _{Ek} 90.02 [kNm]	M _{Ed} 140.60 [kNm]
N _{Ek} 0 [kN]	N _{Ed} 0 [kN]
tensioni e fessure	
M _{dec} 0.0 [kNm]	V _{Ed} 185.12 [kN]
M _{cr} 72.6 [kNm]	presso-flessione
	M _{Rd} 197.1 [kNm]
	FS 1.40
	taglio
y _n -10.20 [cm]	V _{Rdc} 149.5 [kN]
$\sigma_{c,min}$ -5.3 [MPa]	predisporre armatura a taglio
$\sigma_{s,min}$ -27.4 [MPa]	
$\sigma_{s,max}$ 191.8 [MPa]	V _{Rds} 201.2 [kN]
	V _{Rdmax} 1143.0 [kN]
k ₂ 0.5	θ 30.0 [°]
$\epsilon_{sm-\epsilon_{cm}}$ 0.58 [%]	sezione duttile
S _{r,max} 40.1 [cm]	al 26.2 [cm]
w _k 0.231 [mm]	

Le verifiche sono soddisfatte, per lo SLE le sollecitazioni in combinazione rara verificano sia la tensione di compressione nel calcestruzzo per la combinazione quasi permanente ($0.45 f_{ck}$), sia il limite di apertura a fessure per la combinazione frequente ($w_k < 0.3$ mm). Nella condizione quasi permanente l'apertura a fessure è inferiore a 0.2 mm come di seguito riportato.

SLE	
M _{Ek} 59.94 [kNm]	
N _{Ek} 0 [kN]	
tensioni e fessure	
M _{dec} 0.0 [kNm]	
M _{cr} 72.6 [kNm]	
y _n -10.20 [cm]	
$\sigma_{c,min}$ -3.5 [MPa]	
$\sigma_{s,min}$ -18.3 [MPa]	
$\sigma_{s,max}$ 127.7 [MPa]	
k ₂ 0.5	
$\epsilon_{sm-\epsilon_{cm}}$ - [%]	
S _{r,max} - [cm]	
w _k - [mm]	

Le verifiche sono soddisfatte.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

10 VERIFICA MANUFATTO P17

La cameretta P17 ha forma rettangolare e presenta in copertura un torrino di accesso di forma circolare di diametro interno Φ 800 mm. Le dimensioni in pianta sono di 2.50 x 5.30 m e il manufatto ha un'altezza interna di 3.55 m. Gli elementi strutturali, solette e piedritti, hanno uno spessore di 40 cm.

La cameretta presenta un ricoprimento di circa 1.60 m e la falda di progetto è posizionata a circa 3.0 m dal p.c.

Di seguito la geometria e i dati di base della cameretta oggetto di verifica.

GEOMETRIA	
dimensione in pianta lungo x	$B_x = 5.32$ m
dimensione in pianta lungo y	$B_y = 2.80$ m
altezza totale	$H = 4.35$ m
spessore della copertura	$S_{roof} = 0.40$ m
spessore delle pareti	$S_{wall} = 0.40$ m
spessore della fondazione	$S_{fond} = 0.40$ m
larghezza netta in x	$L_x = 4.52$ m
larghezza netta in y	$L_y = 2.00$ m
altezza netta in z	$L_z = 3.55$ m
larghezza di calcolo in x	$B = 4.92$ m
larghezza di calcolo in y	$L = 2.40$ m
altezza di calcolo	$H = 3.95$ m

DATI TERRENO	
peso specifico terreno	$\gamma_t = 20$ kN/m ³
angolo di attrito	$\phi = 30$ °
altezza terreno	$h_t = 1.60$ m
spinta a riposo	$K_0 = 0.50$ -

DATI FALDA	
peso specifico acqua	$\gamma_w = 10$ kN/m ³
altezza falda da p.c.	$h_w = 3.00$ m

PARAMETRI SISMICI NTC Ver 1.0.3	
stato limite	- = SLV -
accelerazione del terreno	$a_g = 0.070$ g
fattore di amplificazione	$F_0 = 2.646$ -
periodo tratto velocità cost.	$T_c^* = 0.295$ s
coefficiente stratigrafico	$S_s = 1.500$ -
coeff. Categoria sottosuolo	$C_c = 1.571$ -
coefficiente topografico	$S_t = 1.000$ -
coefficiente del terreno	$S = 1.500$ -
coeff. Di riduzione acc. Massima	$\beta_s = 1.0$ -

CARICO VARIABILE DA TRAFFICO	
carico stradale ponti	cat. = 1a -
carico asse	$Q_{1k} = 300$ kN
carico distribuito	$q_{1k} = 9.00$ kN/m ²
larghezza impronta in x	$L_{long} = 1.60$ m
larghezza impronta in y	$L_{trasv} = 2.40$ m
angolo diffusione del carico	$\phi' = 45$ °

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding***10.1 SOLETTA DI COPERTURA**

La soletta di copertura è calcolata come piastra vincolata in corrispondenza dei piedritti, il vincolo non è considerato in corrispondenza del tratto interessato dall'innesto del collettore esistente nella cameretta, proprio al di sotto della soletta di copertura.

ANALISI DEI CARICHI			
altezza terreno	h_t	=	1.60 m
spessore della copertura	s_{cop}	=	0.40 m
larghezza di calcolo in x	B	=	4.92 m
larghezza di calcolo in y	L	=	2.40 m
altezza di calcolo	H	=	3.95 m
peso proprio soletta di copertura	p_p	=	10.00 kN/m ²
peso specifico terreno	γ_t	=	20 kN/m ³
angolo di attrito	ϕ	=	30 °
press. del terreno in copertura	p_t	=	32.00 kN/m ²
carico asse	Q_{1k}	=	300 kN
carico distribuito	q_{1k}	=	9.00 kN/m ²
larghezza impronta in x	L_{long}	=	1.60 m
larghezza impronta in y	L_{trasv}	=	2.40 m
angolo diffusione del carico	ϕ'	=	45 °
diffusione lungo x	l_x	=	5.20 m
diffusione lungo y	l_y	=	6.00 m
press. del sovraccarico	q	=	19.23 kN/m ²
RIEPILOGO DELLE SOLLECITAZIONI			
azioni permanenti	p	=	42.00 kN/m ²
azioni variabili	q	=	28.23 kN/m ²

Per la determinazione delle sollecitazioni nella soletta è stato redatto un modello agli elementi finiti "plate" con il programma di calcolo SAP2000, avendo l'elemento strutturale forma irregolare e il vincolo sul contorno non continuo.

A favore di sicurezza in corrispondenza del contorno si è ipotizzato sia il vincolo di incastro, sia quello di appoggio della soletta in corrispondenza dei piedritti. L'entità dei carichi uniformemente distribuiti agenti sulla soletta sono riportati nell'analisi dei carichi sopra descritta (p e q), per la combinazione delle azioni si rimanda a quanto riportato nel § 4.5.

Di seguito è riportata la mesh di calcolo, con evidenziata la posizione del vincolo (appoggio e incastro) sul contorno.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

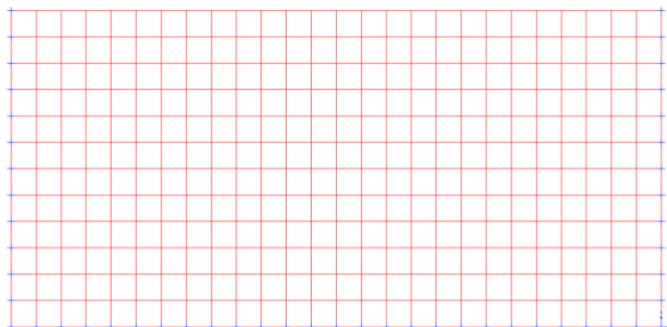
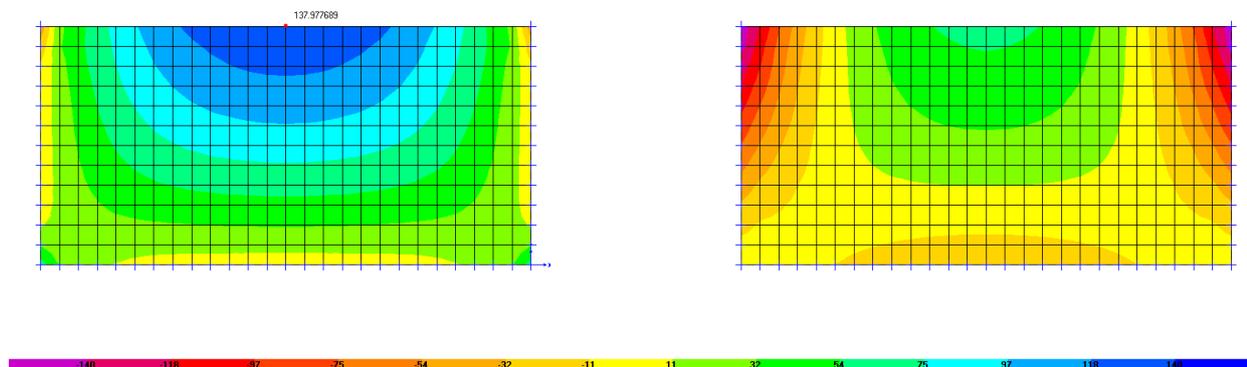


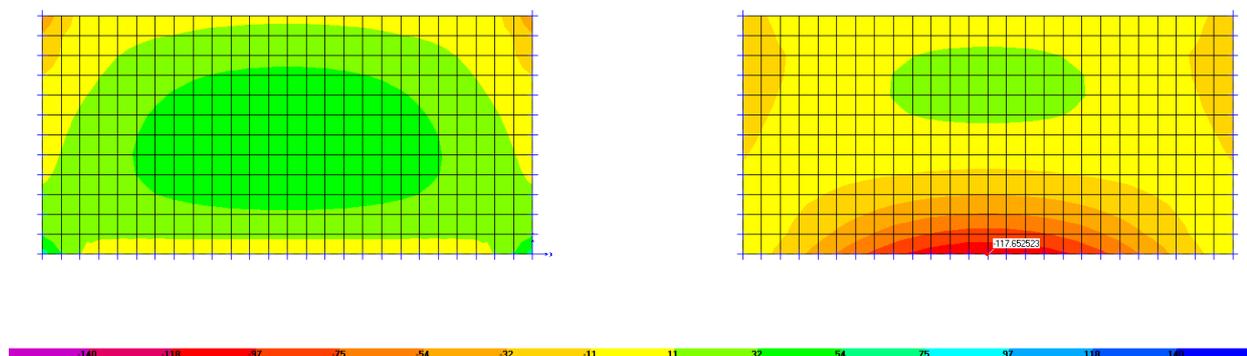
Figura 7 – Cameretta P17 – Mesh di calcolo soletta

Le sollecitazioni agenti nella soletta per le condizioni di vincolo esaminate sono di seguito riportate.

SLU - Momento flettente M11



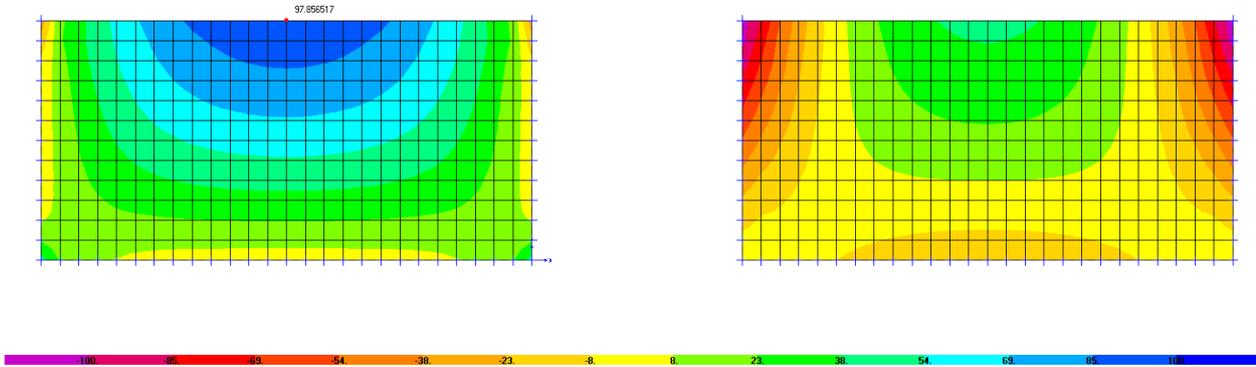
SLU - Momento flettente M22



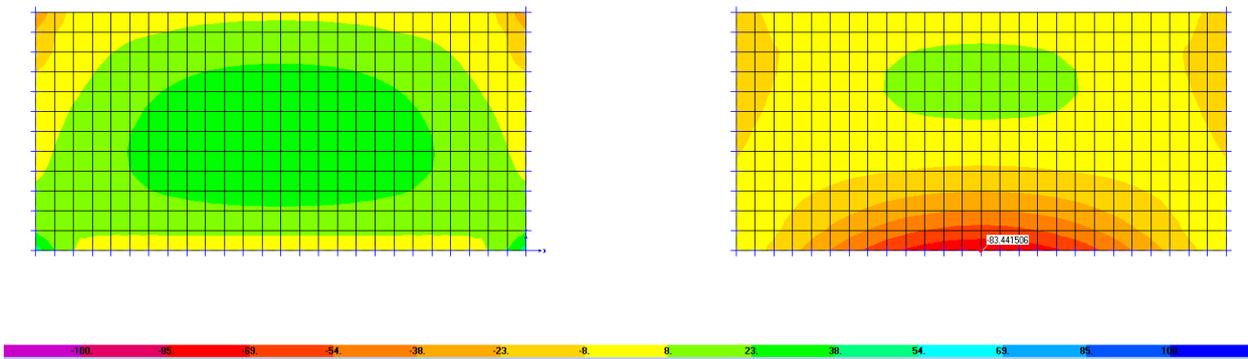
Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

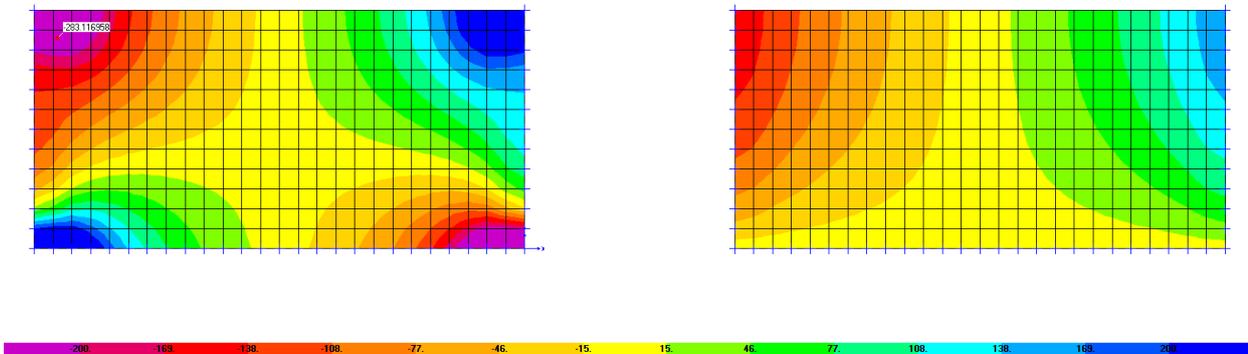
RARA - Momento flettente M11



RARA - Momento flettente M22



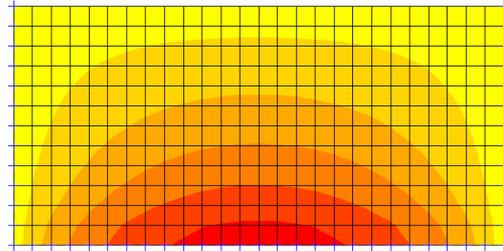
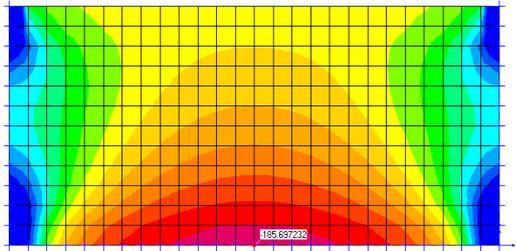
SLU – Azione tagliante V13



Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

SLU – Azione tagliante V23



ANALISI STRUTTURALE

combinazione	M11	M22	V13	V23
SLU	138.00	118.00	290.00	185.00
SISMA	-	-	-	-
SLS-R	98.00	83.00		
SLS-F	88.00	75.00		
SLS-QP	59.00	50.00		

La soletta è armata in direzione trasversale e longitudinale con $\phi 20/20$ al lembo superiore e inferiore, in corrispondenza dei piedritti è necessaria un'armatura a taglio costituita da spilli $\phi 10$ disposti a maglia 20×20 .

Per le caratteristiche dei materiali e le convenzioni di segno si rimanda a quanto riportato al § 5.1.

geometria				
sezione trasversale				
B	H	c	d	z
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
100	40	6.0	33.0	29.7
armatura longitudinale				
nbarre	ϕ	d	A_{sI}	
	[mm]	[cm]	[cm ²]	
5	20	7.0	15.71	
5	20	33.0	15.71	
armatura a taglio				
nbracci	ϕ	s	α	A_{sw}
	[mm]	[cm]	[°]	[cm ²]
5	10	20	90	3.93

26.0

sollecitazioni e risultati			
SLE	SLU		
M _{Ek}	98.00 [kNm]	M _{Ed}	138.00 [kNm]
N _{Ek}	0 [kN]	N _{Ed}	0 [kN]
tensioni e fessure		V _{Ed}	290.00 [kN]
M _{dec}	0.0 [kNm]	presso-flessione	
M _{cr}	71.8 [kNm]	M _{Rd}	195.1 [kNm]
y _n	-10.20 [cm]	FS	1.41
$\sigma_{c,min}$	-6.0 [MPa]	taglio	
$\sigma_{s,min}$	-25.7 [MPa]	V _{Rdc}	147.7 [kN]
$\sigma_{s,max}$	213.1 [MPa]	predisporre armatura a taglio	
k ₂	0.5	V _{Rds}	395.2 [kN]
$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$	0.64 [%]	V _{Rdmax}	1122.6 [kN]
S _{r,max}	42.2 [cm]	θ	30.0 [°]
w _k	0.270 [mm]	sezione duttile	
		a _I	25.7 [cm]

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

Le verifiche sono soddisfatte, per lo SLE le sollecitazioni in combinazione rara verificano sia la tensione di compressione nel calcestruzzo per la combinazione quasi permanente ($0.45 f_{ck}$), sia il limite di apertura a fessure per la combinazione frequente ($w_k < 0.3$ mm). Nella condizione quasi permanente l'apertura a fessure è inferiore a 0.2 mm come di seguito riportato.

SLE	
M_{Ek}	59.00 [kNm]
N_{Ek}	0 [kN]
tensioni e fessure	
M_{dec}	0.0 [kNm]
M_{cr}	71.8 [kNm]
y_n	-10.20 [cm]
$\sigma_{c,min}$	-3.6 [MPa]
$\sigma_{s,min}$	-15.5 [MPa]
$\sigma_{s,max}$	128.3 [MPa]
k_2	0.5
$\epsilon_{sm-\epsilon_{cm}}$	- [%]
$S_{r,max}$	- [cm]
w_k	- [mm]

Le verifiche sono soddisfatte.

10.2 PARETI

Le pareti sono calcolate come piastra considerata vincolata alla base, con la fondazione, con un vincolo di incastro e alla sommità, con la soletta di copertura, con un vincolo di appoggio.

GEOMETRIA			ANALISI DEI CARICHI		
larghezza di calcolo in x	B =	4.92 m	<i>peso proprio</i>		
larghezza di calcolo in y	L =	2.40 m	peso strutturale 1/2 parete	p_{prop} =	19.75 kN/m
altezza di calcolo	H =	3.95 m	peso del terreno (0,5 m di influenza)	p_{prop} =	16.00 kN/m
spessore della copertura	S_{roof} =	0.40 m	<i>spinta del terreno - statica</i>		
spessore delle pareti	S_{wall} =	0.40 m	altezza terreno	h_t =	1.60 m
spessore della fondazione	S_{fond} =	0.40 m	spinta a riposo	K_0 =	0.50 -
altezza terreno	h_t =	1.60 m	peso specifico terreno	γ_t =	20 kN/m ³
PARAMETRI SISMICI NTC Ver 1.0.3			peso specifico acqua	γ_w =	10 kN/m ³
stato limite	- =	SLV -	peso specifico terreno efficace	γ =	10 kN/m ³
accelerazione del terreno	a_g =	0.07 g	altezza di falda da p.c.	h_w =	3.00 m
fattore di amplificazione	F_0 =	2.65 -	quota soletta superiore	$q_{t,sup}$ =	1.8 m
periodo tratto velocità cost.	T_c =	0.30 s	quota soletta inferiore	$q_{t,inf}$ =	5.75 m
coefficiente stratigrafico	S_s =	1.50 -	spinta del terreno superiore	p_{sup} =	18 kN/m ²
coeff. Categoria sottosuolo	C_c =	1.57 -	spinta del terreno inferiore	p_{inf} =	71.25 kN/m ²

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

coefficiente topografico	$S_t = 1.00$	-
coefficiente del terreno	$S = 1.500$	-
coeff. Di riduzione acc. Massima	$\beta_s = 1.00$	-

spinta del sovraccarico (secondo la circolare)**RIEPILOGO DELLE SOLLECITAZIONI**

azioni permanenti sup	$p_{sup} = 18.00$	kN/m^2
azioni permanenti inf	$p_{inf} = 71.25$	kN/m^2
azioni variabili	$q = 10.00$	kN/m^2
azioni sismiche	$s = 13.13$	kN/m^2
larghezza parete	$L = 4.92$	m
altezza parete	$H = 3.95$	m

carico asse	$Q_{1k} = 600$	kN
larghezza impronta in x	$L_{long} = 1.60$	m
larghezza impronta in y	$L_{trasv} = 2.40$	m
angolo diffusione del carico	$\phi' = 45$	°
pressione lembo superiore	$q_{sup} = 14.71$	kN/m^2
pressione lembo inferiore	$q_{inf} = 2.94$	kN/m^2
pressione media	$q_{media} = 8.82$	kN/m^2
pressione minima	$q_{minima} = 10.00$	kN/m^2
pressione di calcolo	$q_{calc,sup} = 10.00$	kN/m^2

spinte inerziali della struttura

peso totale della struttura	$W = 834.5$	kN
peso parete	$w_p = 10.0$	kN/m^2
acc. Massima attesa dal sito / g	$a_{massima} = 0.105$	-
forza di inerzia orizzontale	$F_H = 1.1$	kN/m^2

spinta del terreno - dinamica

Wood	$\Delta P = 12.08$	kN/m^2
------	--------------------	-----------------

RISULTATI ANALISI STRUTTURALE

combinazione	Carico unif.	Carico triang.	M_{INC}	V_{INC}	N_{INC}
SLU	31.80	71.89	-112.87	192.09	-35.75
SISMA	32.13	53.25	-97.09	163.44	-35.75
SLS-R	23.00	53.25	-82.73	-	-35.75
SLS-F	21.75	53.25	-80.76	-	-35.75
SLS-QP	19.00	53.25	-76.44	-	-35.75

I piedritti sono armati in direzione verticale e in direzione orizzontale con $\phi 22/20$ al lembo interno ed esterno, in corrispondenza delle solette si dispone un'armatura a taglio costituita da spilli $\phi 10$ disposti a maglia 20x20.

Per le caratteristiche dei materiali e le convenzioni di segno si rimanda a quanto riportato al § 5.1.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

geometria				
sezione trasversale				
B	H	c	d	z
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
100	40	7.2	31.7	28.5
armatura longitudinale				
nbarre	ϕ	d	Asl	
	[mm]	[cm]	[cm ²]	
5	22	8.3	19.01	
5	22	31.7	19.01	
armatura a taglio				
nbracci	ϕ	s	α	Asw
	[mm]	[cm]	[°]	[cm ²]
5	10	20	90	3.93

sollecitazioni e risultati			
SLE	SLU		
MEk	82.73 [kNm]	MEd	112.87 [kNm]
NEk	0 [kN]	NEd	0 [kN]
tensioni e fessure		presso-flessione	
Mdec	0.0 [kNm]	MRd	224.3 [kNm]
Mcr	71.6 [kNm]	FS	1.99
taglio		VRdc	143.7 [kN]
yn	-9.56 [cm]	predisporre armatura a taglio	
$\sigma_{c,min}$	-5.1 [MPa]	VRds	379.7 [kN]
$\sigma_{s,min}$	-15.8 [MPa]	VRdmax	1078.4 [kN]
$\sigma_{s,max}$	156.9 [MPa]	θ	30.0 [°]
sezione duttile		ai	24.7 [cm]
k_2	0.5		
$\varepsilon_{sm-\varepsilon_{cm}}$	0.47 [%]		
Sr,max	43.9 [cm]		
wk	0.207 [mm]		

Le verifiche sono soddisfatte, per lo SLE le sollecitazioni in combinazione rara verificano sia la tensione di compressione nel calcestruzzo per la combinazione quasi permanente ($0.45 f_{ck}$), sia il limite di apertura a fessure per la combinazione frequente ($w_k < 0.3$ mm). Nella condizione quasi permanente l'apertura a fessure è inferiore a 0.2 mm come di seguito riportato.

SLE	
MEk	76.44 [kNm]
NEk	0 [kN]
tensioni e fessure	
Mdec	0.0 [kNm]
Mcr	71.6 [kNm]
yn	-9.56 [cm]
$\sigma_{c,min}$	-4.7 [MPa]
$\sigma_{s,min}$	-14.6 [MPa]
$\sigma_{s,max}$	145.0 [MPa]
k_2	0.5
$\varepsilon_{sm-\varepsilon_{cm}}$	0.44 [%]
Sr,max	43.9 [cm]
wk	0.191 [mm]

Le verifiche sono soddisfatte.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding***10.3 SOLETTA DI FONDAZIONE**

Analogamente alla soletta di copertura, anche la soletta di fondazione è calcolata come piastra vincolata in corrispondenza dei piedritti, il vincolo non è considerato in corrispondenza del tratto interessato dall'innesto del collettore esistente nella cameretta, proprio al di sopra della soletta di fondazione.

ANALISI DEI CARICHI			
altezza terreno	h_t	=	1.60 m
spessore della copertura	S_{cop}	=	0.40 m
spessore delle pareti	S_{par}	=	0.40 m
spessore della fondazione	S_{fond}	=	0.40 m
larghezza di calcolo in x	B	=	4.92 m
larghezza di calcolo in y	L	=	2.40 m
altezza di calcolo	H	=	3.95 m
peso proprio del manufatto	W	=	834.546 kN
pressione equivalente peso prop.	p_{pp}	=	70.68 kN/m ²
peso specifico terreno	γ_t	=	20 kN/m ³
angolo di attrito	\emptyset	=	30 °
press. del terreno in copertura	p_t	=	32.00 kN/m ²
carico asse	Q_{1k}	=	300 kN
carico distribuito	q_{1k}	=	9.00 kN/m ²
larghezza impronta in x	L_{long}	=	1.60 m
larghezza impronta in y	L_{trasv}	=	2.40 m
angolo diffusione del carico	\emptyset'	=	45 °
diffusione lungo x	l_x	=	5.20 m
diffusione lungo y	l_y	=	6.00 m
press. del sovraccarico	q	=	20.00 kN/m ²
sottospinta idraulica	p_w	=	29.50 kN/m ²
RIEPILOGO DELLE SOLLECITAZIONI			
azioni permanenti	p	=	132.18 kN/m ²
azioni variabili	q	=	20.00 kN/m ²

Per la determinazione delle sollecitazioni nella fondazione è stato redatto un modello agli elementi finiti "plate" con il programma di calcolo SAP2000, avendo l'elemento strutturale forma irregolare e il vincolo sul contorno non continuo.

A favore di sicurezza in corrispondenza del contorno si è ipotizzato sia il vincolo di incastro, sia quello di appoggio della soletta di fondazione in corrispondenza dei piedritti. L'entità dei carichi uniformemente distribuiti agenti sono riportati nell'analisi dei carichi sopra descritta (p e q), per la combinazione delle azioni si rimanda a quanto riportato nel § 4.5.

Di seguito è riportata la mesh di calcolo, con evidenziata la posizione del vincolo (appoggio e incastro) sul contorno.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

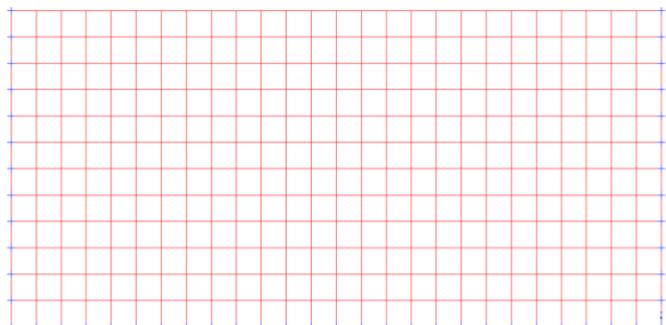
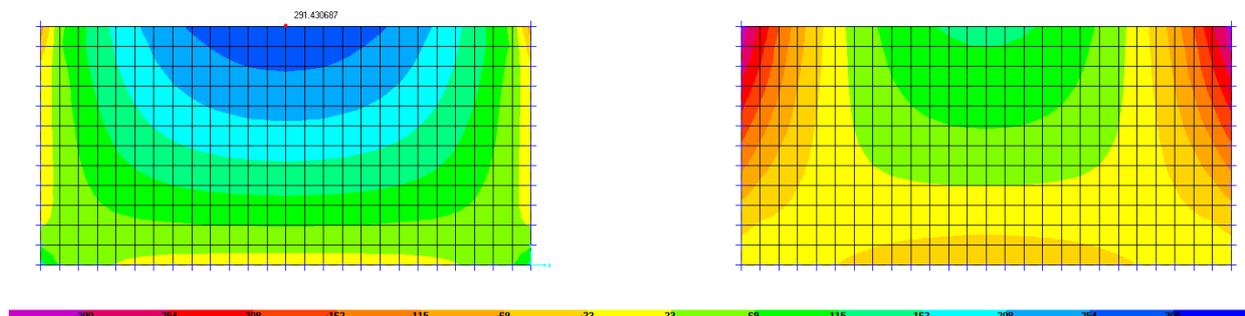


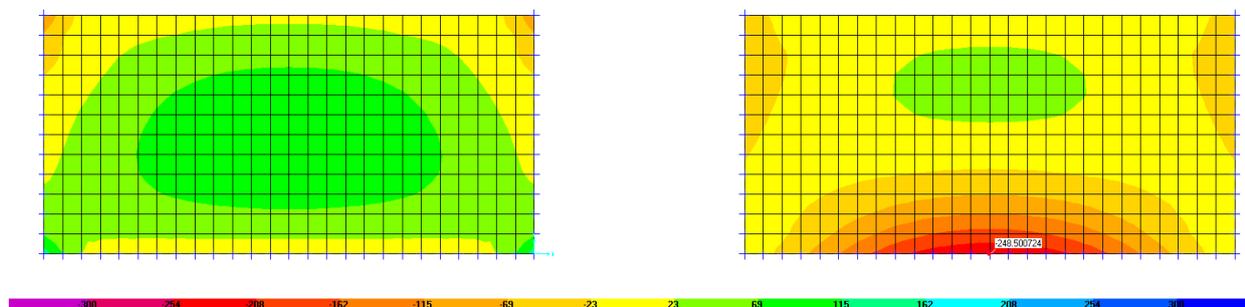
Figura 8 – Cameretta P17 – Mesh di calcolo fondazione

Le sollecitazioni agenti nella soletta per le condizioni di vincolo esaminate sono di seguito riportate.

SLU - Momento flettente M11



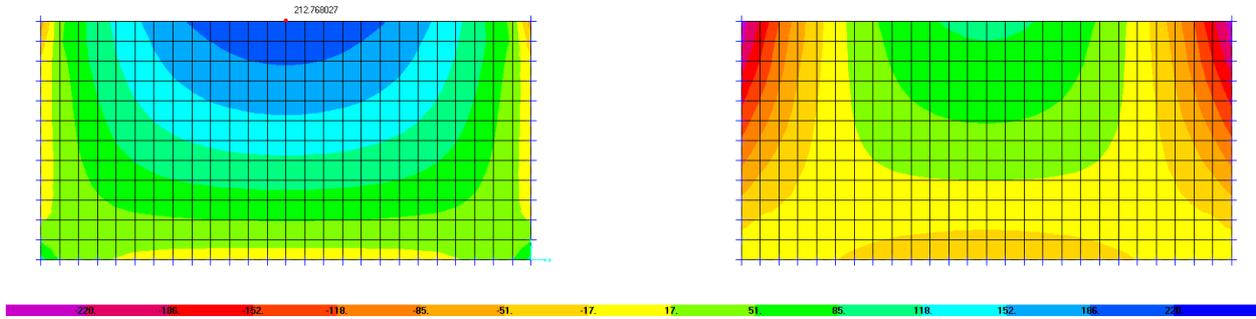
SLU - Momento flettente M22



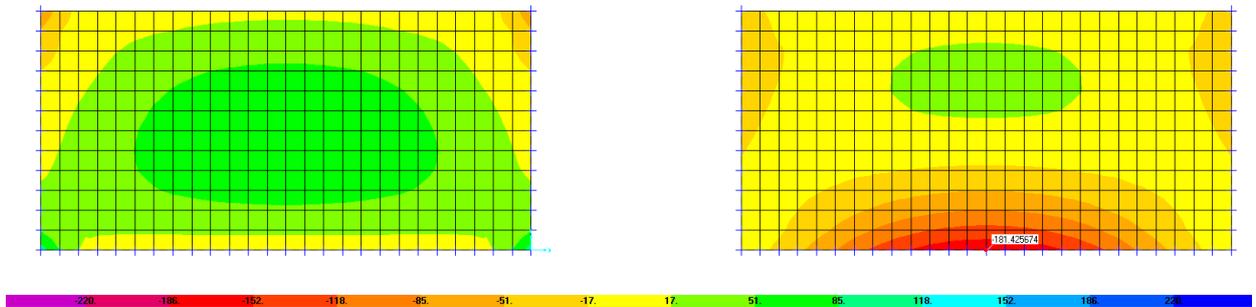
RARA - Momento flettente M11

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

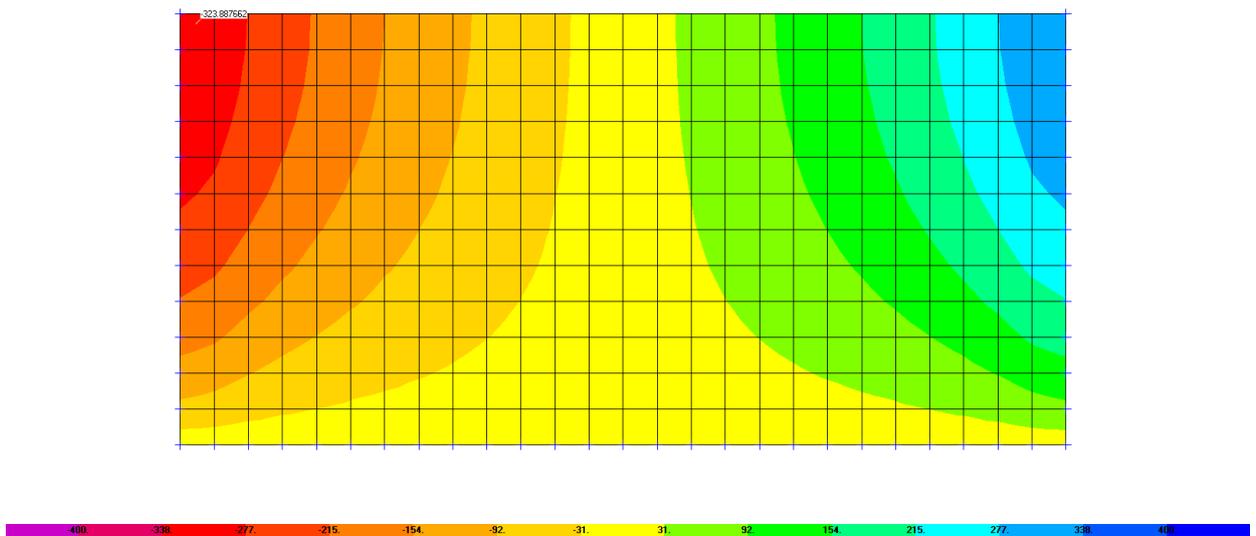
Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding



RARA - Momento flettente M22



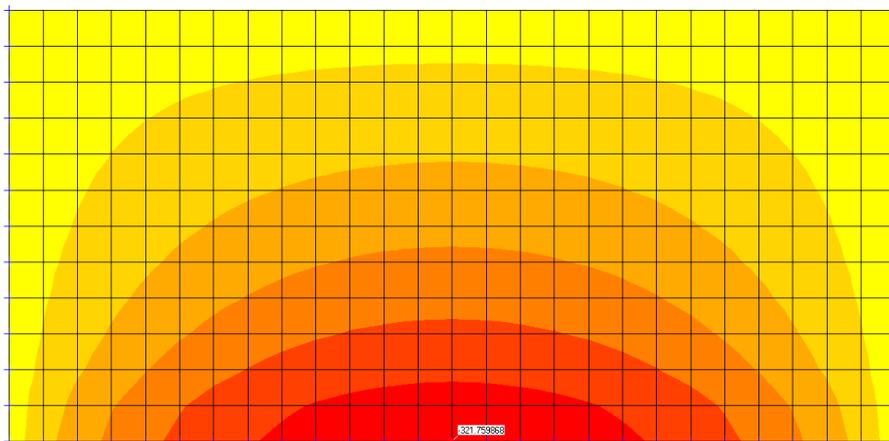
SLU – Azione tagliante V13



SLU – Azione tagliante V23

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

**ANALISI STRUTTURALE**

combinazione	M11	M22	V13	V23
SLU	291.00	248.00	330.00	322.00
SISMA	-	-		
SLS-R	212.00	181.00		
SLS-F	206.00	175.00		
SLS-QP	185.00	158.00		

La soletta di fondazione è armata in entrambe le direzioni con $\phi 22/10$ al lembo superiore e inferiore, in corrispondenza dei piedritti è necessaria un'armatura a taglio costituita da spilli $\phi 10$ disposti a maglia 20×20 .

Per le caratteristiche dei materiali e le convenzioni di segno si rimanda a quanto riportato al § 5.1.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

geometria				
sezione trasversale				
B	H	c	d	z
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
100	40	6.2	32.7	29.4
armatura longitudinale				
nbarre	ϕ	d	Asl	
	[mm]	[cm]	[cm ²]	
10	22	7.3	38.01	
10	22	32.7	38.01	
armatura a taglio				
nbracci	ϕ	s	α	Asw
	[mm]	[cm]	[°]	[cm ²]
5	10	20	90	3.93

sollecitazioni e risultati			
SLE	SLU		
MEk	212.00 [kNm]	MEd	291.00 [kNm]
NEk	0 [kN]	NEd	0 [kN]
tensioni e fessure		presso-flessione	
Mdec	0.0 [kNm]	MRd	418.8 [kNm]
Mcr	83.3 [kNm]	FS	1.44
taglio		VRdc	146.7 [kN]
yn	-7.19 [cm]	predisporre armatura a taglio	
$\sigma_{c,min}$	-8.7 [MPa]	VRds	391.6 [kN]
$\sigma_{s,min}$	-56.0 [MPa]	VRdmax	1112.4 [kN]
$\sigma_{s,max}$	202.1 [MPa]	θ	30.0 [°]
taglio		sezione	duttile
k ₂	0.5	al	25.5 [cm]
$\epsilon_{sm-\epsilon_{cm}}$	0.79 [%]		
Sr,max	30.0 [cm]		
wk	0.237 [mm]		

Le verifiche sono soddisfatte, per lo SLE le sollecitazioni in combinazione rara verificano sia la tensione di compressione nel calcestruzzo per la combinazione quasi permanente ($0.45 f_{ck}$), sia il limite di apertura a fessure per la combinazione frequente ($w_k < 0.3$ mm). Nella condizione quasi permanente l'apertura a fessure è inferiore a 0.2 mm come di seguito riportato.

SLE	
MEk	185.00 [kNm]
NEk	0 [kN]
tensioni e fessure	
Mdec	0.0 [kNm]
Mcr	83.3 [kNm]
yn	-7.19 [cm]
$\sigma_{c,min}$	-7.6 [MPa]
$\sigma_{s,min}$	-48.8 [MPa]
$\sigma_{s,max}$	176.4 [MPa]
k ₂	0.5
$\epsilon_{sm-\epsilon_{cm}}$	0.66 [%]
Sr,max	30.0 [cm]
wk	0.198 [mm]

Le verifiche sono soddisfatte.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding***11 OPERE PROVVISORIALI**

Le opere provvisionali in oggetto sono costituite da paratie di micropali; si sviluppano lungo il perimetro dello scavo che ha geometria quadrangolare (figura seguente). I micropali hanno le seguenti caratteristiche:

- Diametro tubolare $\phi=168.3$ e spessore $sp=12.5$ mm;
- Diametro di perforazione $D_p = 220\div 240$ mm;
- Interasse $i = 0.40$ m;
- Lunghezza totale micropali: $L = 15.0$ m;
- Lunghezza perforazione $L = 14.60$ m, e 0.40 m di infissione nella trave di coronamento.

La berlinese è collegata in testa con un cordolo in c.a. di dimensioni 0.50×0.50 m, il cordolo è chiuso sui quattro lati dello scavo.

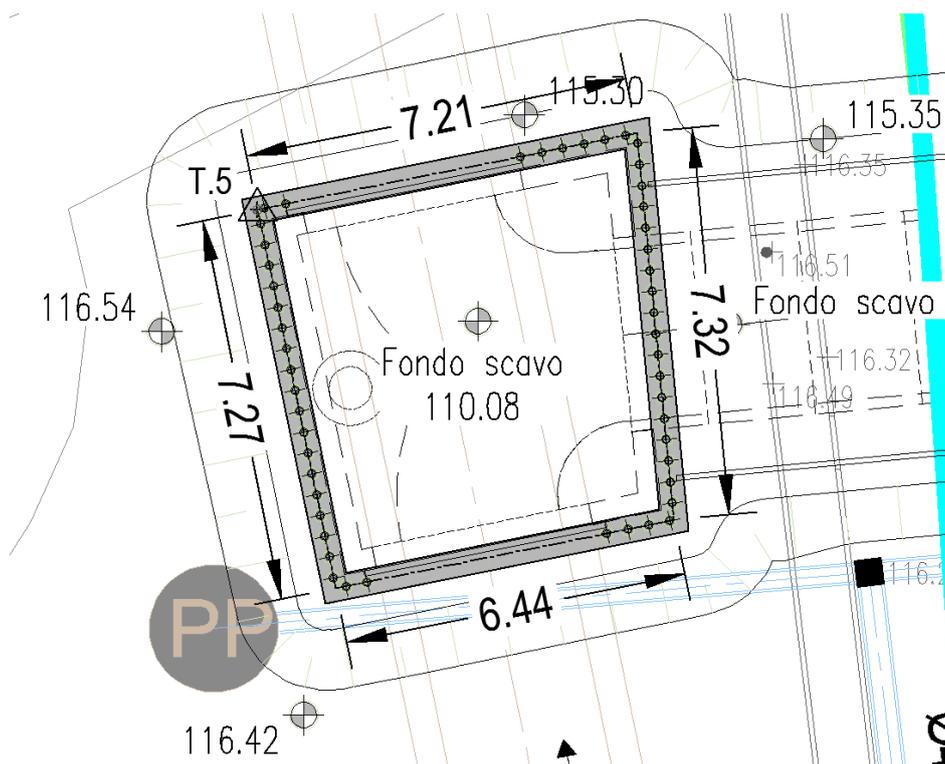


Figura 9 – Pianta scavi e opere provvisionali

11.1 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Nello svolgimento del presente dimensionamento è stato fatto riferimento alla seguente documentazione:

Potenziamento della SPN103 "Antica di Cassano" 1° lotto, 2° stralcio tratta B; PROGETTO ESECUTIVO:

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding*

- STUDI E INDAGINI GEOLOGIA-IDROGEOLOGIA-GEOTECNICA; Relazione geologica geotecnica (B.01.01);
- STUDI E INDAGINI GEOLOGIA-IDROGEOLOGIA-GEOTECNICA; Planimetria ubicazioni indagini geognostiche e sezione geologica interpretativa (B.01.02).

11.2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Come Normativa di riferimento sono state utilizzate le Norme Tecniche per le Costruzioni – D.M. del 14 gennaio 2008.

Le verifiche sismiche delle berlinesi provvisionali sono state omesse, in quanto si prevede per queste opere una durata inferiore a 2 anni (NTC 2008, cfr. par 2.4.1 – Vita Nominale).

11.3 MATERIALI**Calcestruzzo**

Cordolo paratie	classe di resistenza minima	C25/30
	classe di esposizione	XC2

Acciaio per armature ordinarie

Acciaio in barre B450C

$f_{yk} \geq 450$ MPa

$f_{tk} \geq 540$ MPa

Carpenteria metallica

Acciaio in profili a sezione aperta laminati a caldo saldati

- Tipo EN 10025-2 S355 J2+N – per spessori nominali $t \leq 40$ mm
- Tipo EN 10025-2 S355 K2+N – per spessori nominali $t > 40$ mm

Acciaio in profili a sezione aperta laminati a caldo non saldati

- Tipo EN 10025-2 S355 J0+N

Acciaio in profili a sezione cava

- Tipo EN 10210-1 S355 J0H+N

Miscela cementizia per micropali

classe di resistenza minima	C25/30
classe di esposizione	XC2

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

eventuali additivi.

11.4 PROGRAMMI DI CALCOLO

HarpaCeAs - Paratie ver. 7.0.

11.5 STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO

Le condizioni stratigrafiche di riferimento per il sottosuolo del progetto in esame sono rappresentate nei "Planimetria ubicazioni indagini geognostiche e sezione geologica interpretativa" (Rif.11.1), cui si fa rimando per maggiori dettagli. La scelta dei parametri caratteristici dei terreni che interessano le opere in oggetto, utilizzati nelle analisi svolte, sono stati desunti dalla "Relazione geologica geotecnica" (Rif.11.1).

La seguente Tabella riporta i parametri geotecnici caratteristici dei materiali e la successione stratigrafica di progetto in cui si inseriscono le opere di sostegno.

Tabella 11.1 – Quadro riassuntivo stratigrafia di riferimento

Unità	Da p.c.	A p.c.	Peso di volume $\gamma_{n,k}$	Angolo di resistenza al taglio ϕ_k'	Coesione efficace c'_k	Modulo di Young di primo carico E_{VC}	Modulo di Young di scarico/ricarico E_{UR}
	(m)	(m)	kN/m^3	°	kPa	MPa	MPa
Copertura	0	-2	17	28	0	4	6.4
Litotipo1	-2	-10	18	35	0	18.5	25
Litotipo2	-10	...	18	38	0	33	40

essendo:

γ_n	=	peso di volume naturale (kN/m^3)
c'	=	coesione efficace (kPa)
ϕ'	=	angolo d'attrito in termini di sforzi efficaci
E_{vc}	=	modulo elastico di primo carico
E_{UR}	=	modulo elastico di scarico/ricarico

La quota di falda, nella fase di cantiere, è stata assunta 4 metri sotto il piano campagna.

11.6 AZIONI DI CALCOLO

In adiacenza agli scavi è stata considerata la presenza di automezzi da cantiere applicando un carico uniformemente distribuito pari a $q = 20kPa$.

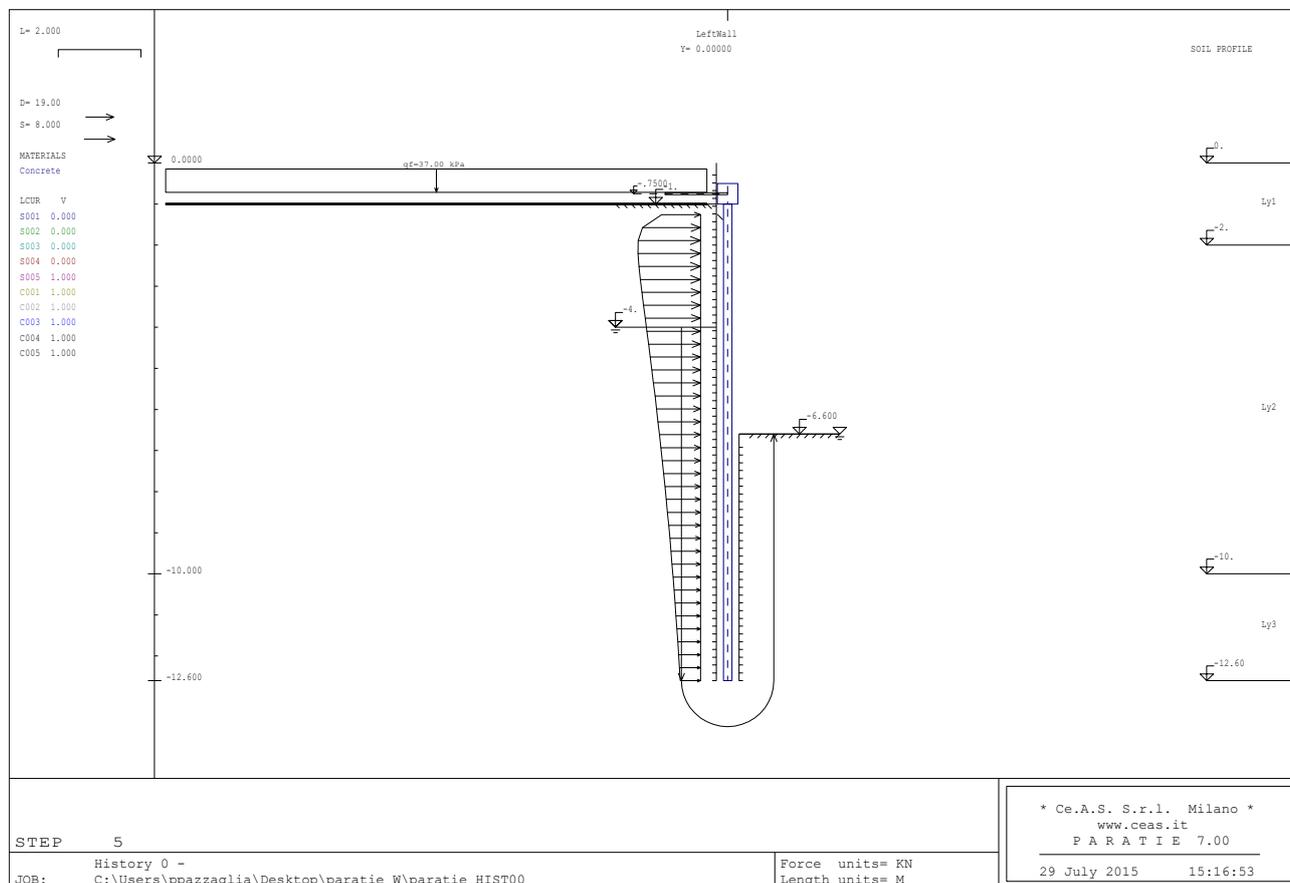
Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding***11.7 FASIE DATI DI CALCOLO**

Di seguito le fasi di calcolo e lo schema dello scavo:

- Fase 0: start – nihil;
- Fase 1: condizione geostatica,
 - quota zero al piano campagna
 - applicazione della falda alla profondità di 4.00 m dal p.c.;
- Fase 2: pre-scavo e carichi da cantiere:
 - pre-scavo: prima della realizzazione della berlinese è prevista l'esecuzione di uno scavo di ribasso di profondità limitata di ca. 1 m sotto il p.c. (sovraccarico permanente di 17kN/m);
 - Applicazione del sovraccarico accidentale:
 - $q_{SLE} = 20 \text{ kPa}$;
 - $q_{SLU_STR} = 20 * 1.5$ normalizzato al fattore 1.3 = 23.1kPa; successivamente i risultati ottenuti per questo stato limite andranno moltiplicati nuovamente per il fattore $\gamma = 1.3$;
 - $q_{SLU_GEO} = 20 * 1.3 = 26 \text{ kPa}$;
- Fase 3: realizzazione della berlinese;
- Fase 4: realizzazione del cordolo di testa: l'effetto in termini di rigidità della geometria chiusa perimetralmente alla pianta scavi del cordolo di coronamento è stato tenuto in conto applicando una molla elastica pari a $k = 4000 \text{ kN/m}$;
- Fase 5: fondo scavo alla profondità di 6.60m dal piano campagna ($\Delta H_{scavo} = 5.60 \text{ m}$).

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding



I parametri geotecnici caratteristici adottati per il dimensionamento dell'opera di sostegno, la stratigrafia di progetto e le ipotesi di falda sono state esposte nel paragrafo [11.5].

Nella seguente Tabella sono riassunti i parametri geotecnici di progetto considerati nei calcoli, fattorizzati secondo le condizioni M1 e M2 come prescritto dalle NTC2008.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

Tabella 11.2 – Parametri geotecnici di riferimento

STRATO	M1 & M2	M1	M1	M2	M2
	Peso di volume	Angolo di resistenza al taglio	Coesione efficace	Angolo di resistenza al taglio	Coesione efficace
	γ_k	φ_k	c'_k	φ_d	c'_d
	kN/m ³	°	kPa	°	kPa
Copertura	17.0	28	0	23	0
Litotipo1	18.0	35	0	29.3	0
Litotipo2	19.0	38	0	32	0

Per quanto concerne la definizione dei coefficienti di spinta attiva e passiva per ogni strato costituente la stratigrafia del sito, sono state assunte le seguenti ipotesi di calcolo:

- Angolo d'attrito terreno-paratia = 2/3 angolo di resistenza al taglio;
- Coefficienti di spinta attiva e passiva definito in accordo a Caquot e Kerisel (1948).

Sulla base delle ipotesi suddette, nella seguente tabella si riportano i coefficienti "caratteristici" e "di calcolo fattorizzati" di spinta attiva e passiva per ogni strato.

Tabella 11.3 – Coefficienti di spinta caratteristici e di calcolo

Tipo	Resistenza al taglio			Valori caratteristici			Valori di progetto		
	φ_k	φ_d	δ/φ	kak	kpk	k0k	kad	kpd	k0d
	(°)	(°)							
copertura	28	23,0	0,67	0,304	4,332	0,531	0,376	3,163	0,609
litotipo1	35	29,3	0,67	0,224	7,362	0,426	0,288	4,744	0,511
litotipo2	38	32,0	0,67	0,196	9,242	0,384	0,256	5,79	0,470

11.8 RISULTATI DI CALCOLO

Di seguito sono schematizzati i risultati principali del dimensionamento della berlinese di sostegno. Per i dettagli di calcolo si rimanda agli allegati in coda.

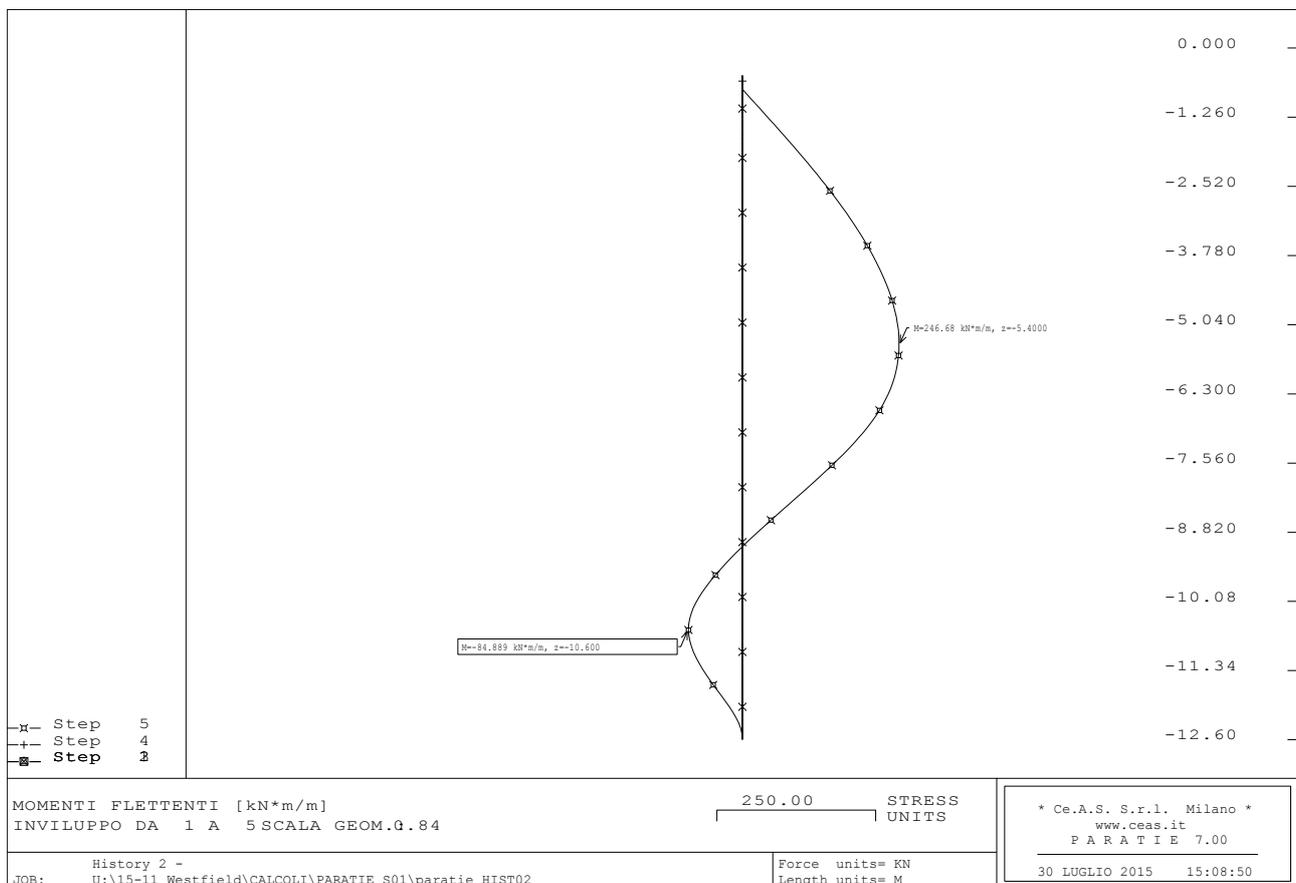
Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

	Momento (kN-m/m)	Taglio (kN/m)	Spostamenti (cm)	Reazione supporto (kN/m)	Percentuale Spassiva mobilizzata (%)
DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	148.32	77.562	6.00 (z=-5.1m)	50.732	-
DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	246.68	98.0	-	78.0	61
DM08_ITA: SLE: (RARA)	145.52	76.446	-	49.661	-

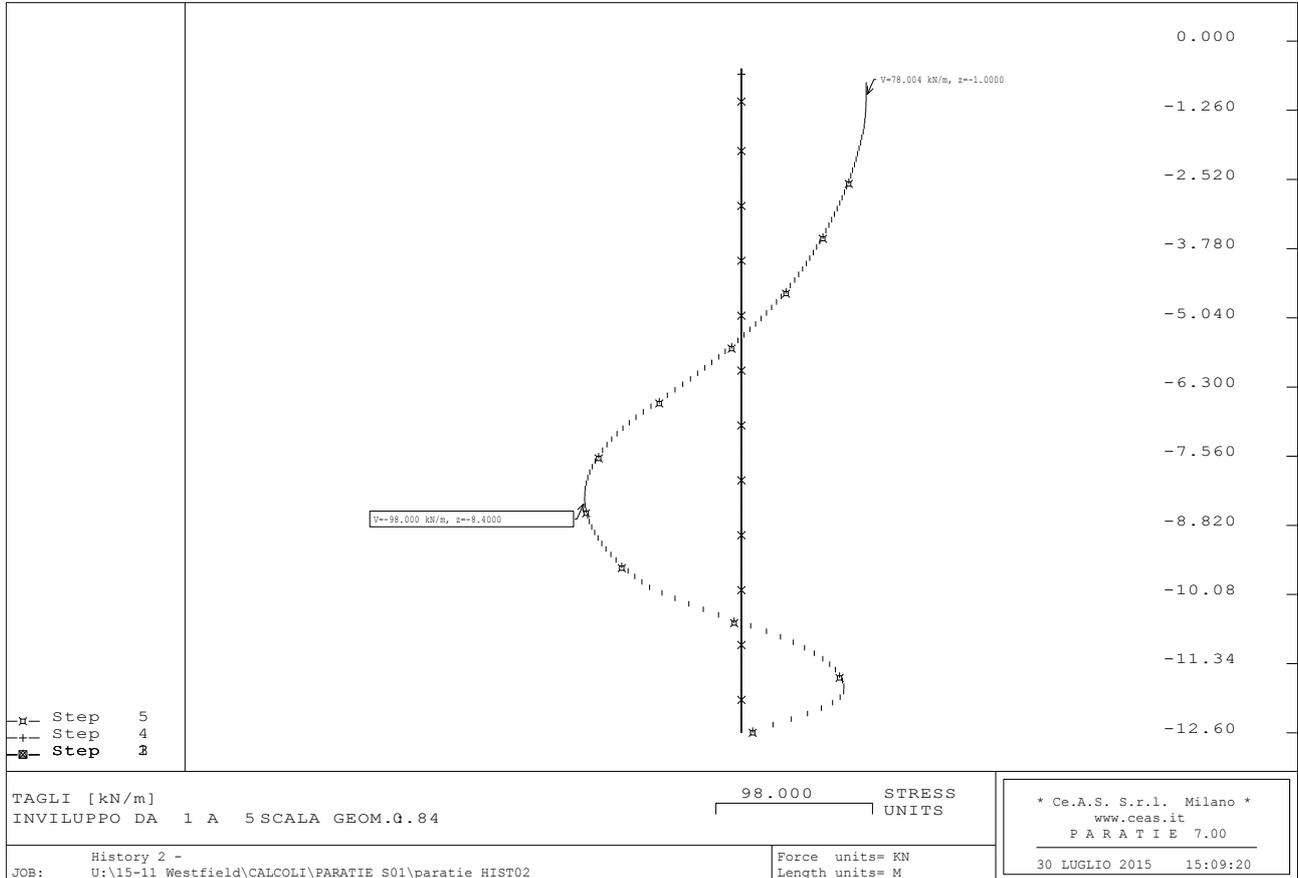
I valori di Momento e Taglio determinati per la Combinazione 1: A1+M1+R1 devono essere moltiplicati per il fattore $\gamma=1.3$.

Le seguenti figure mostrano l'involuppo dei Momenti flettenti, il Taglio lungo la berlinese, e la reazione del supporto in corrispondenza del cordolo durante le fasi di calcolo per la combinazione di calcolo SLU_GEO dimensionante (DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1):



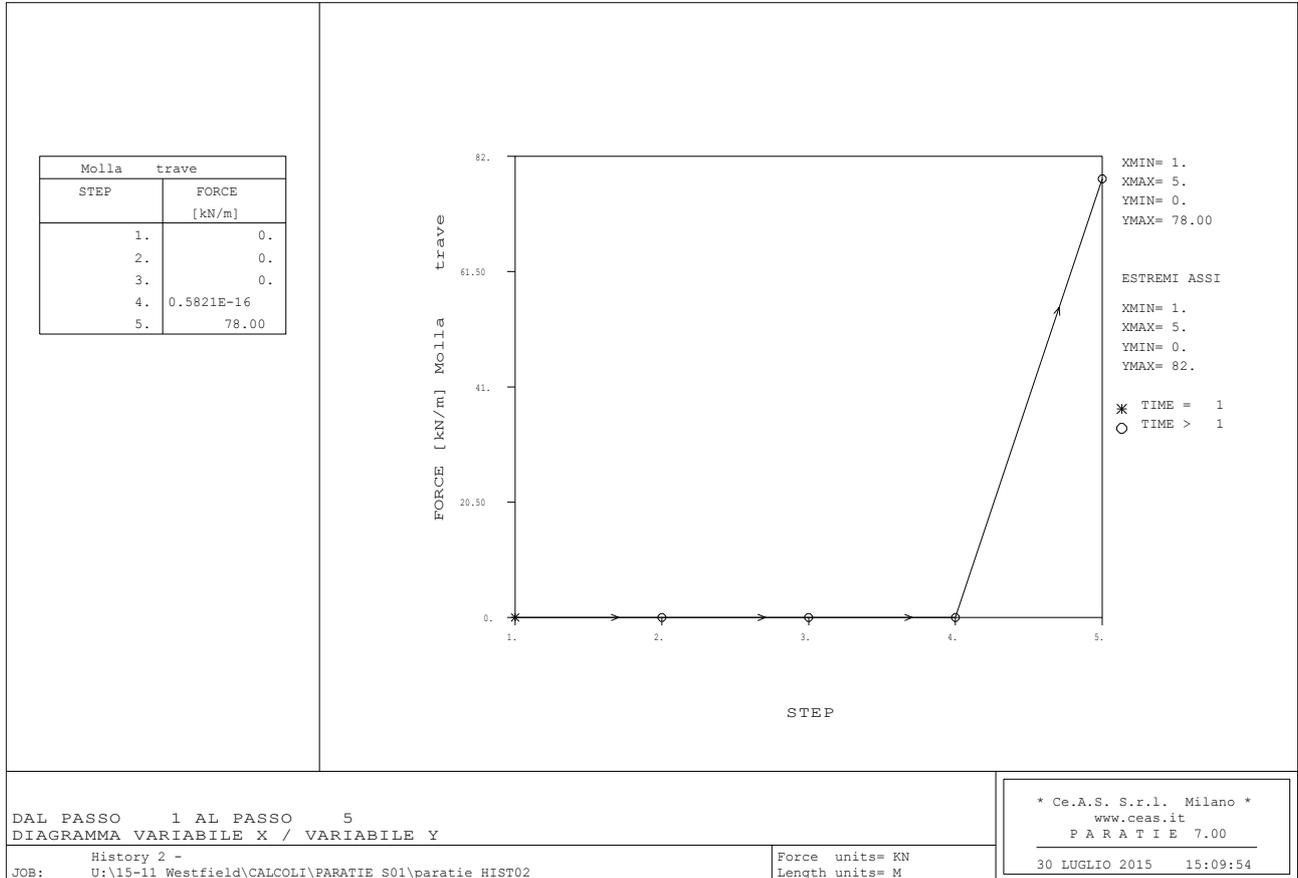
Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding



Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding



Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

11.9 VERIFICA STRUTTURALE DEI MICROPALI

La berlinese provvisoria è stata prevista con micropali realizzati con tubolari in acciaio con diametro esterno di 168.3 mm e spessore 12.5 mm, e interasse tra i micropali pari a 0.4 m.

Di seguito la scheda di verifica, e risulta soddisfatta.

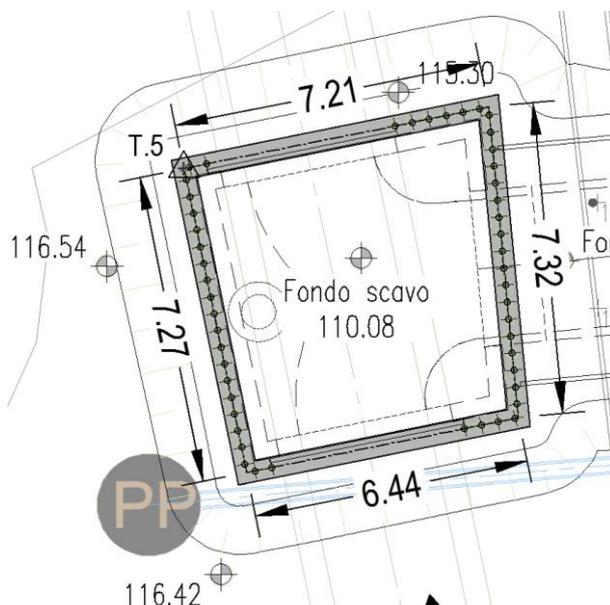
NTC - DM 14 GENNAIO 2008 - 4.2 Costruzioni di ACCIAIO - Verifica di SEZIONI TUBOLARI COMPATTE (CLASSE 1 o 2) con il METODO PLASTICO									
Materiale			Azioni di calcolo		A1-M1-R1	A1-M1-R1	A1-SISMA	A2-M2-R2	A2-SISMA
Acciaio	classe	S 355 -	Azione assiale	n_s kN/m	0			0	
Coefficiente di sicurezza	γ_{Mo}	1,05 -	Taglio	v_s kN/m	77,56			98,0	
Tensione di snervamento	f_{yk}	355 MPa	Momento	m_s kNm/m	148,3			246,7	
Tensione di calcolo	f_{yd}	338 MPa	Combinazioni di carico		A1-M1-R1	A1-M1-R1	A1-SISMA	A2-M2-R2	A2-SISMA
Sezione (UNI EN 10219-2:2006)			Coefficiente di sicurezza	γ -	1,3	1	1	1	1
Diametro esterno	D	168,3 mm	Interasse	i m	0,4	1	1	0,4	1
Spessore (s <= 40 mm)	s	12,5 mm	Azioni di progetto		A1-M1-R1	A1-M1-R1	A1-SISMA	A2-M2-R2	A2-SISMA
Diametro interno	d	143,3 mm	Azione assiale	N_{sd} kN	0	0	0	0	0
Momento d'inerzia	I	2,99E-04 m ⁴	Taglio	V_{sd} kN	40	0	0	39	0
Area sezione trasversale	A	6,12E-03 m ²	Momento	M_{sd} kNm	77	0	0	99	0
Modulo resistente a flessione	W_{pl}	3,04E-04 m ³	Effetto delle azioni combinate (N, V, M)		A1-M1-R1	A1-M1-R1	A1-SISMA	A2-M2-R2	A2-SISMA
Modulo resistente a taglio	$A_v = 2A/\pi$	3,90E-03 m ²	$[(2 \cdot V_{sd}/V_{pl,Rd}) - 1]^2$	ρ -	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Area resistente a taglio	$A^*_v = A$	6,12E-03 m ²	$N_{sd}/[A \cdot (1 - \rho \cdot a_v) \cdot f_{yd}]$	n -	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A^*_v/A	a_v	1,000 -	Momento resistente ridotto (*)	$M_{pl,Rd,V,N}$ kN-m	103	103	103	103	103
Azioni resistenti elementari			Verifiche		A1-M1-R1	A1-M1-R1	A1-SISMA	A2-M2-R2	A2-SISMA
Azione assiale resistente	$N_{pl,Rd}$	2069 kN	Azione assiale	$N_{sd} \leq N_{pl,Rd}$	O.K.	O.K.	O.K.	O.K.	O.K.
Taglio resistente	$V_{pl,Rd}$	760 kN	Taglio	$V_{sd} \leq V_{pl,Rd}$	O.K.	O.K.	O.K.	O.K.	O.K.
Momento resistente	$M_{pl,Rd}$	103 kN-m	Presso(Tenso)-Flessione	$M_{sd} \leq M_{pl,Rd,V,N}$	O.K.	O.K.	O.K.	O.K.	O.K.

11.10 VERIFICA STRUTTURALE DEL CORDOLO DI CORONAMENTO

La berlinese è collegata in testa con una trave in c.a. di dimensioni 0.50 x 0.50 m, il cordolo è chiuso sui quattro lati dello scavo.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

**Figura 10 – Cordolo di testa**

La trave di coronamento è stata schematizzata come una trave con sollecitazioni di:

momento pari a $M = pL^2/10$;

taglio pari a $T = pL/2$.

P è la reazione del supporto/molla applicato al cordolo di coronamento della paratia, p [kN/m].

L è la luce della trave, è stato considerato lo sviluppo maggiore rappresentativo dello scavo; la luce del cordolo risulta $L = 7.315$ m.

		SLU_STR	SLU_GEO	SLE
p	P da Paratie (kN/ml)	65,5	78	49,7
$pL^2/10$	M lato (kNm)	350,6	417,4	265,9
$pL/2$	T lato (kN)	239,6	285,3	181,8

E' stata prevista la seguente armatura:

Calcestruzzo classe C25/30

Copriferro $cr=3$ cm

Armatura corrente tesa: $6\phi 24$

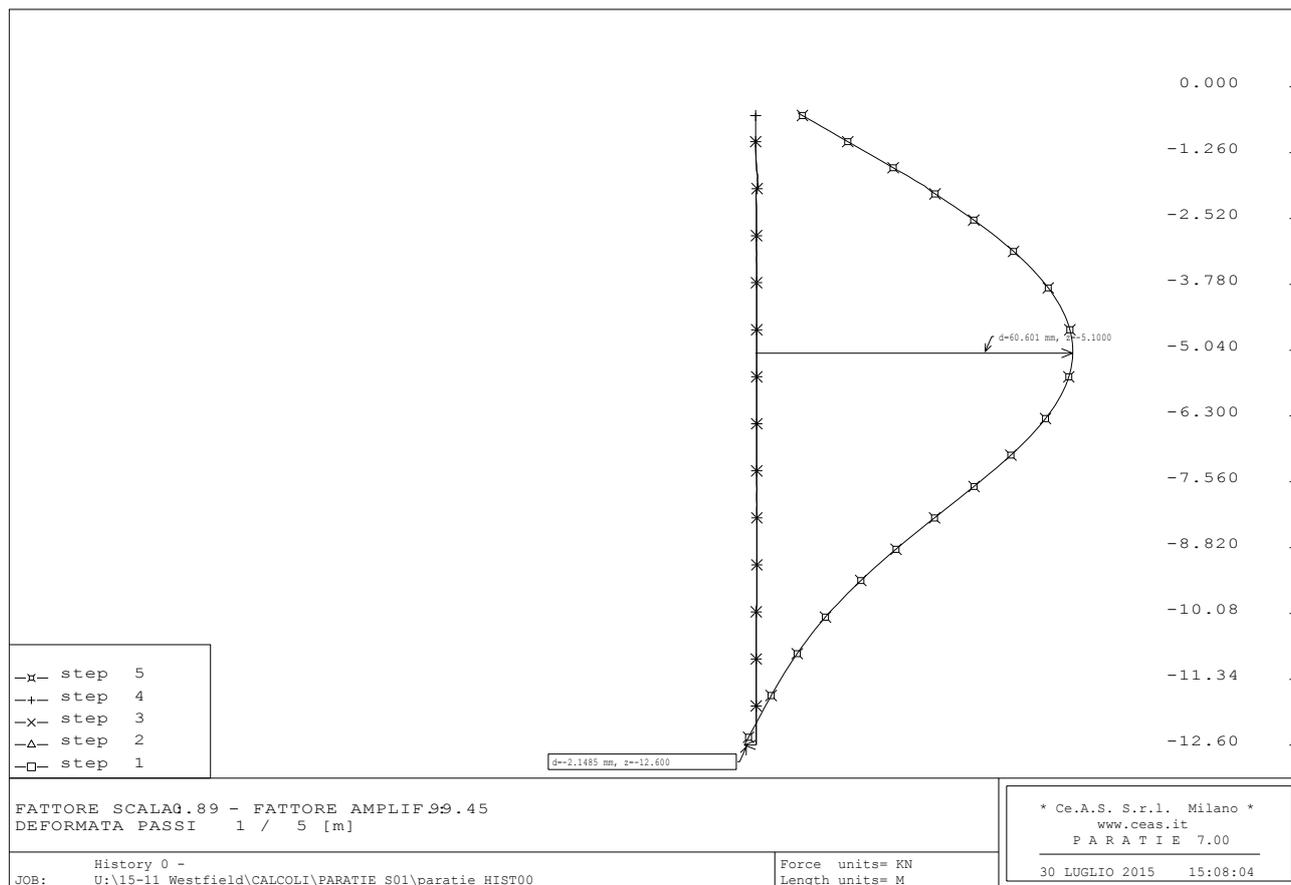
Armatura corrente compressa: $6\phi 24$

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

11.12 VERIFICHE SLE

Gli spostamenti massimi in condizioni di esercizio risultano pari a 6 cm pertanto, essendo una opera provvisoria si ritiene che i requisiti prestazionali in termini di deformabilità risultano soddisfatti.



Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding****12 ALLEGATI OPERE PROVVISORIALI****12.1 ALLEGATI: SLE**

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 1
30 LUGLIO 2015 15:11:59
History 0 -

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

JOBNAME U:\15-11_Westfield\CALCOLI\PARATIE_S01\paratie_HIST00

30 LUGLIO 2015 15:11:59

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 2
30 LUGLIO 2015 15:11:59
History 0 -

ELENCO DEI DATI DI INPUT(PARAGEN)

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

N. comando
1: * Paratie for Windows version 7.0
2: * Filename= <u:\15-11_westfield\calcoli\paratie_s01\paratie_hist00.d>
Date= 30/
3: * project with "run time" parameters
4: * Force=kN Lenght=m
5: *
6: units m kN
7: title History 0 -
8: delta 0.1
9: option param itemax 30
10: option noprint echo
11: option noprint displ
12: option noprint react
13: option noprint stresses
14: wall LeftWall 0 -12.6 0
15: *
16: soil UHLeft LeftWall -12.6 0 1 0
17: soil DHLeft LeftWall -12.6 0 2 180
18: *
19: material Concrete 3.15E+007
20: *
21: beam berlinese LeftWall -12.6 -1 Concrete 0.204487 00 00
22: beam cordolo LeftWall -1 -0.5 Concrete 0.5 00 00
23: *
24: cela trave LeftWall -0.75 4000 0 0 1
25: *

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

```

26: strip LeftWall 2 5 0.5 15 -1 37 45
27: *
28: * Soil Profile
29: *
30:   ldata          Ly1 0
31:     weight       17 7 10
32:     atrest       0.530528 0 1
33:     resistance   0 28 0.304 4.332
34:     young        4000 6400
35:   endlayer
36:   ldata          Ly2 -2
37:     weight       18 8 10
38:     atrest       0.426424 0 1

```

```

PARATIE 7.00          Ce.A.S. s.r.l. - Milano          PAG.    3
30 LUGLIO 2015      15:11:59
History 0 -

```

N. comando

```

39:     resistance 0 35 0.224 7.362
40:     permeabil 4E-006
41:     young      18500 25000
42:   endlayer
43:   ldata        Ly3 -10
44:     weight     19 9 10
45:     atrest     0.384339 0 1
46:     resistance 0 38 0.196 9.242
47:     permeabil 4E-006
48:     young     33000 40000
49:   endlayer
50: *
51: step 1 : Geostatic
52:   setwall LeftWall
53:   geom 0 0
54:   water -4 0
55: endstep
56: *
57: step 2 : Prescavo lm
58:   setwall LeftWall
59:   geom -1 -1
60: endstep
61: *
62: step 3 : berlinese
63:   setwall LeftWall
64:   add berlinese
65: endstep
66: *
67: step 4 : Cordolo
68:   setwall LeftWall
69:   add cordolo
70:   add trave
71: endstep
72: *
73: step 5 : Fondo scavo
74:   setwall LeftWall
75:   geom -1 -6.6
76:   water -4 2.6 -12.6 noremove update
77: endstep
78: *
79: *

```

```

PARATIE 7.00          Ce.A.S. s.r.l. - Milano          PAG.    4
30 LUGLIO 2015      15:11:59
History 0 -

```

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER Ly1				
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		
quota superiore	=	0.0000	m	
quota inferiore	=	-2.0000	m	
peso fuori falda	=	17.000	kN/m ³	
peso efficace in falda	=	7.0000	kN/m ³	
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m ³	
angolo di attrito	=	28.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.30400		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	4.3320		(A MONTE)
Konc normal consolidato	=	0.53053		
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	1.0000		
modello di rigidità	=	1.0000		
modulo el. compr. vergine	=	4000.0	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	=	6400.0	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	=	28.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.30400		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	=	4.3320		(A VALLE)

LAYER Ly2				
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		
quota superiore	=	-2.0000	m	
quota inferiore	=	-10.000	m	
peso fuori falda	=	18.000	kN/m ³	
peso efficace in falda	=	8.0000	kN/m ³	
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m ³	
angolo di attrito	=	35.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.22400		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	7.3620		(A MONTE)
Konc normal consolidato	=	0.42642		
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	1.0000		
modello di rigidità	=	1.0000		
modulo el. compr. vergine	=	18500.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	=	25000.	kPa	
permeabilita'	=	0.40000E-05	m/time	(A MONTE)
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	=	35.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.22400		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	=	7.3620		(A VALLE)
permeabilita'	=	0.40000E-05	m/time	(A VALLE)

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 5
30 LUGLIO 2015 15:11:59
History 0 -

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER Ly3				
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		
quota superiore	=	-10.000	m	
quota inferiore	=	-0.10000E+31	m	
peso fuori falda	=	19.000	kN/m ³	
peso efficace in falda	=	9.0000	kN/m ³	
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m ³	
angolo di attrito	=	38.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.19600		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	9.2420		(A MONTE)
Konc normal consolidato	=	0.38434		
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	1.0000		

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

modello di rigidezza	=	1.0000	
modulo el. compr. vergine	=	33000.	kPa
modulo el. scarico/ricarico	=	40000.	kPa
permeabilita'	=	0.40000E-05	m/time (A MONTE)
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000	(A VALLE)
angolo di attrito	=	38.000	DEG (A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.19600	(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	=	9.2420	(A VALLE)
permeabilita'	=	0.40000E-05	m/time (A VALLE)

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 2

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 3

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 4

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 5

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

PARATIE 7.00
30 LUGLIO 2015 15:11:59
History 0 -

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

PAG. 6

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 1

WALL LeftWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	0.0000	m
quota della falda	=	-4.0000	m
sovraccarico a monte	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	0.0000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	-0.99900E+30	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-12.600	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

WALL LeftWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	-1.0000	m
quota del fondo scavo	=	-1.0000	m
quota della falda	=	-4.0000	m
sovraccarico a monte	=	0.0000	kPa

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	0.0000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	-0.99900E+30	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-12.600	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

WALL LeftWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	-1.0000	m
quota del fondo scavo	=	-1.0000	m
quota della falda	=	-4.0000	m
sovraccarico a monte	=	0.0000	kPa

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 7
30 LUGLIO 2015 15:11:59
History 0 -

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	0.0000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	-0.99900E+30	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-12.600	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 4

WALL LeftWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	-1.0000	m
quota del fondo scavo	=	-1.0000	m
quota della falda	=	-4.0000	m
sovraccarico a monte	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	0.0000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	-0.99900E+30	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-12.600	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 5

WALL LeftWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	-1.0000	m
quota del fondo scavo	=	-6.6000	m
quota della falda	=	-4.0000	m
sovraccarico a monte	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	2.6000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	-0.99900E+30	m
quota di taglio	=	0.0000	m

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

quota di equil. pressioni dell'acqua = -12.600 m
 indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)
 opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 8
 30 LUGLIO 2015 15:11:59
 History 0 -

RIASSUNTO ELEMENTI

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|          RIASSUNTO ELEMENTI SOIL          |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Name | Wall | Z1 | Z2 | Flag | Angle |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|      |      | m | m |      | deg |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| UHLeft | LeftWall | 0. | -12.60 | UPHILL | 0. |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| DHLeft | LeftWall | 0. | -12.60 | DOWNHILL | 180.0 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|          RIASSUNTO ELEMENTI BEAM          |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Name | Wall | Z1 | Z2 | Mat | thick |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|      |      | m | m |      | m |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| berlinese | LeftWall | -1.000 | -12.60 | _ | 0.2045 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| cordolo | LeftWall | -.5000 | -1.000 | _ | 0.5000 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|          RIASSUNTO ELEMENTI CELA          |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Name | Wall | Zeta | T-STIFF | R-STIFF | cosx | cosy |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|      |      | m | kPa | kN |      |      |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| trave | LeftWall | -.7500 | 4000. | 0. | 0. | 1.000 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 9
 30 LUGLIO 2015 15:11:59
 History 0 -

RIASSUNTO DATI VARI

```

+-----+-----+
|          MATERIALI          |
+-----+-----+
| Name | YOUNG MODULUS |
+-----+-----+
|      | kPa |
+-----+-----+
| Conc | 3.15E+007 |
+-----+-----+

```

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 10
30 LUGLIO 2015 15:11:59
History 0 -

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

FASE	N. DI ITERAZIONI	CONVERGENZA
1	2	SI
2	2	SI
3	2	SI
4	2	SI
5	6	SI

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 11
30 LUGLIO 2015 15:11:59
History 0 -

MASSIMI SPOSTAMENTI LATERALI

TUTTI I PASSI

* PARETE LeftWall*

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

* NOTA: LE QUOTE ESPRESSE IN m
E GLI SPOSTAMENTI IN m

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE	PARETE LeftWall
1	0.0000	0.0000	5	
2	-0.10000	0.0000	5	
3	-0.20000	0.0000	5	
4	-0.30000	0.0000	5	
5	-0.40000	0.0000	5	
6	-0.50000	0.80895E-02	5	
7	-0.60000	0.98198E-02	5	
8	-0.70000	0.11550E-01	5	
9	-0.75000	0.12415E-01	5	
10	-0.85000	0.14146E-01	5	
11	-0.95000	0.15876E-01	5	
12	-1.0000	0.16741E-01	5	
13	-1.1000	0.18470E-01	5	
14	-1.2000	0.20207E-01	5	
15	-1.3000	0.21952E-01	5	
16	-1.4000	0.23699E-01	5	
17	-1.5000	0.25438E-01	5	
18	-1.6000	0.27161E-01	5	
19	-1.7000	0.28968E-01	5	
20	-1.8000	0.30569E-01	5	
21	-1.9000	0.32296E-01	5	
22	-2.0000	0.33512E-01	5	
23	-2.1000	0.35057E-01	5	
24	-2.2000	0.36596E-01	5	
25	-2.3000	0.38101E-01	5	
26	-2.4000	0.39553E-01	5	
27	-2.5000	0.40988E-01	5	
28	-2.6000	0.42384E-01	5	
29	-2.7000	0.43726E-01	5	
30	-2.8000	0.45042E-01	5	
31	-2.9000	0.46314E-01	5	
32	-3.0000	0.47529E-01	5	
33	-3.1000	0.48711E-01	5	
34	-3.2000	0.49845E-01	5	
35	-3.3000	0.50918E-01	5	
36	-3.4000	0.51952E-01	5	
37	-3.5000	0.52934E-01	5	
38	-3.6000	0.53852E-01	5	

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 12
 30 LUGLIO 2015 15:11:59
 History 0 -

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE PARETE LeftWall
39	-3.7000	0.54725E-01	5
40	-3.8000	0.55543E-01	5
41	-3.9000	0.56294E-01	5
42	-4.0000	0.56996E-01	5
43	-4.1000	0.57638E-01	5
44	-4.2000	0.58212E-01	5
45	-4.3000	0.58733E-01	5
46	-4.4000	0.59192E-01	5
47	-4.5000	0.59581E-01	5
48	-4.6000	0.59914E-01	5
49	-4.7000	0.60183E-01	5
50	-4.8000	0.60381E-01	5
51	-4.9000	0.60521E-01	5
52	-5.0000	0.60597E-01	5
53	-5.1000	0.60601E-01	5
54	-5.2000	0.60547E-01	5
55	-5.3000	0.60427E-01	5
56	-5.4000	0.60238E-01	5
57	-5.5000	0.59990E-01	5
58	-5.6000	0.59679E-01	5
59	-5.7000	0.59300E-01	5
60	-5.8000	0.58864E-01	5
61	-5.9000	0.58367E-01	5
62	-6.0000	0.57805E-01	5
63	-6.1000	0.57190E-01	5
64	-6.2000	0.56518E-01	5
65	-6.3000	0.55786E-01	5
66	-6.4000	0.55005E-01	5
67	-6.5000	0.54172E-01	5
68	-6.6000	0.53286E-01	5
69	-6.7000	0.52357E-01	5
70	-6.8000	0.51384E-01	5
71	-6.9000	0.50365E-01	5
72	-7.0000	0.49312E-01	5
73	-7.1000	0.48223E-01	5
74	-7.2000	0.47098E-01	5
75	-7.3000	0.45947E-01	5
76	-7.4000	0.44771E-01	5
77	-7.5000	0.43568E-01	5
78	-7.6000	0.42350E-01	5
79	-7.7000	0.41117E-01	5
80	-7.8000	0.39867E-01	5
81	-7.9000	0.38612E-01	5
82	-8.0000	0.37352E-01	5
83	-8.1000	0.36085E-01	5
84	-8.2000	0.34822E-01	5

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 13
 30 LUGLIO 2015 15:11:59
 History 0 -

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE PARETE LeftWall
85	-8.3000	0.33564E-01	5
86	-8.4000	0.32308E-01	5
87	-8.5000	0.31065E-01	5
88	-8.6000	0.29834E-01	5
89	-8.7000	0.28614E-01	5
90	-8.8000	0.27413E-01	5

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

91	-8.9000	0.26231E-01	5
92	-9.0000	0.25065E-01	5
93	-9.1000	0.23923E-01	5
94	-9.2000	0.22804E-01	5
95	-9.3000	0.21705E-01	5
96	-9.4000	0.20634E-01	5
97	-9.5000	0.19588E-01	5
98	-9.6000	0.18565E-01	5
99	-9.7000	0.17572E-01	5
100	-9.8000	0.16605E-01	5
101	-9.9000	0.15662E-01	5
102	-10.000	0.14647E-01	5
103	-10.100	0.13761E-01	5
104	-10.200	0.12900E-01	5
105	-10.300	0.12068E-01	5
106	-10.400	0.11261E-01	5
107	-10.500	0.10479E-01	5
108	-10.600	0.97227E-02	5
109	-10.700	0.89903E-02	5
110	-10.800	0.82791E-02	5
111	-10.900	0.75910E-02	5
112	-11.000	0.69232E-02	5
113	-11.100	0.62731E-02	5
114	-11.200	0.56421E-02	5
115	-11.300	0.50273E-02	5
116	-11.400	0.44260E-02	5
117	-11.500	0.38394E-02	5
118	-11.600	0.32646E-02	5
119	-11.700	0.26988E-02	5
120	-11.800	0.21431E-02	5
121	-11.900	0.15947E-02	5
122	-12.000	0.10509E-02	5
123	-12.100	0.51301E-03	5
124	-12.200	0.12847E-03	4
125	-12.300	-0.55535E-03	5
126	-12.400	-0.10864E-02	5
127	-12.500	-0.16169E-02	5
128	-12.600	-0.21485E-02	5

PARATIE 7.00
30 LUGLIO 2015 15:11:59
History 0 -

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

PAG. 14

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

* PARETE LeftWall GRUPPO berlinese*

STEP 1 - 5

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

MOMENTO SX = Momento che tende le fibre sulla faccia sinistra [kN*m/m]

MOMENTO DX = Momento che tende le fibre sulla faccia destra [kN*m/m]

TAGLIO = forza tagliante (valore assoluto, priva di segno) [kN/m]

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
1	A	-1.000	0.8715E-15	12.42	49.66
	B	-1.100	0.1682E-14	17.38	49.66
2	A	-1.100	0.1231E-14	17.38	49.61
	B	-1.200	0.1285E-13	22.34	49.61
3	A	-1.200	0.1182E-14	22.34	49.49
	B	-1.300	0.2426E-13	27.29	49.49
4	A	-1.300	0.4674E-13	27.29	49.30
	B	-1.400	0.2428E-13	32.22	49.30
5	A	-1.400	0.1582E-12	32.22	49.03
	B	-1.500	0.4466E-13	37.12	49.03
6	A	-1.500	0.	37.12	48.67

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

	B	-1.600	0.4481E-13	41.99	48.67
7	A	-1.600	0.	41.99	48.22
	B	-1.700	0.4500E-13	46.81	48.22
8	A	-1.700	0.	46.81	47.62
	B	-1.800	0.4522E-13	51.57	47.62
9	A	-1.800	0.	51.57	46.98
	B	-1.900	0.4547E-13	56.27	46.98
10	A	-1.900	0.1369E-12	56.27	46.22
	B	-2.000	0.2547E-13	60.90	46.22
11	A	-2.000	0.	60.90	45.57
	B	-2.100	0.4602E-13	65.45	45.57
12	A	-2.100	0.1363E-12	65.45	44.90
	B	-2.200	0.2635E-13	69.94	44.90
13	A	-2.200	0.	69.94	44.14
	B	-2.300	0.4657E-13	74.36	44.14
14	A	-2.300	0.	74.36	43.32
	B	-2.400	0.4677E-13	78.69	43.32
15	A	-2.400	0.	78.69	42.46
	B	-2.500	0.4690E-13	82.93	42.46
16	A	-2.500	0.3368E-12	82.93	41.54
	B	-2.600	0.4694E-13	87.09	41.54
17	A	-2.600	0.3181E-12	87.09	40.56
	B	-2.700	0.2893E-13	91.14	40.56

PARATIE 7.00
30 LUGLIO 2015 15:11:59
History 0 -

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

PAG. 15

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
18	A	-2.700	0.	91.14	39.54
	B	-2.800	0.4673E-13	95.10	39.54
19	A	-2.800	0.	95.10	38.47
	B	-2.900	0.4652E-13	98.95	38.47
20	A	-2.900	0.	98.95	37.33
	B	-3.000	0.4623E-13	102.7	37.33
21	A	-3.000	0.	102.7	36.16
	B	-3.100	0.4584E-13	106.3	36.16
22	A	-3.100	0.	106.3	34.94
	B	-3.200	0.4536E-13	109.8	34.94
23	A	-3.200	0.	109.8	33.66
	B	-3.300	0.4476E-13	113.2	33.66
24	A	-3.300	0.	113.2	32.36
	B	-3.400	0.4392E-13	116.4	32.36
25	A	-3.400	0.	116.4	30.99
	B	-3.500	0.4270E-13	119.5	30.99
26	A	-3.500	0.3234E-12	119.5	29.58
	B	-3.600	0.2924E-13	122.4	29.58
27	A	-3.600	0.	122.4	28.13
	B	-3.700	0.3915E-13	125.3	28.13
28	A	-3.700	0.	125.3	26.63
	B	-3.800	0.3678E-13	127.9	26.63
29	A	-3.800	0.3398E-12	127.9	25.08
	B	-3.900	0.3412E-13	130.4	25.08
30	A	-3.900	0.	130.4	23.50
	B	-4.000	0.3130E-13	132.8	23.50
31	A	-4.000	0.	132.8	21.86
	B	-4.100	0.2829E-13	135.0	21.86
32	A	-4.100	0.	135.0	20.11
	B	-4.200	0.2502E-13	137.0	20.11
33	A	-4.200	0.	137.0	18.27
	B	-4.300	0.2132E-13	138.8	18.27
34	A	-4.300	0.	138.8	16.32
	B	-4.400	0.1700E-13	140.4	16.32
35	A	-4.400	0.	140.4	14.25
	B	-4.500	0.1207E-13	141.9	14.25

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

36	A	-4.500	0.	141.9	12.08
	B	-4.600	0.7047E-14	143.1	12.08
37	A	-4.600	0.	143.1	9.803
	B	-4.700	0.3175E-14	144.1	9.803
38	A	-4.700	0.3169E-14	144.1	7.413
	B	-4.800	0.	144.8	7.413
39	A	-4.800	0.9312E-14	144.8	4.927
	B	-4.900	0.	145.3	4.927
40	A	-4.900	0.1527E-13	145.3	2.330
	B	-5.000	0.	145.5	2.330

PARATIE 7.00
30 LUGLIO 2015 15:11:59
History 0 -

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

PAG. 16

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
41	A	-5.000	0.2063E-13	145.5	0.3797
	B	-5.100	0.	145.5	0.3797
42	A	-5.100	0.2531E-13	145.5	3.185
	B	-5.200	0.	145.2	3.185
43	A	-5.200	0.2952E-13	145.2	6.102
	B	-5.300	0.	144.6	6.102
44	A	-5.300	0.3331E-13	144.6	9.130
	B	-5.400	0.	143.6	9.130
45	A	-5.400	0.3676E-13	143.6	12.25
	B	-5.500	0.	142.4	12.25
46	A	-5.500	0.3984E-13	142.4	15.49
	B	-5.600	0.	140.9	15.49
47	A	-5.600	0.4245E-13	140.9	18.83
	B	-5.700	0.3400E-12	139.0	18.83
48	A	-5.700	0.2580E-13	139.0	22.28
	B	-5.800	0.3198E-12	136.8	22.28
49	A	-5.800	0.4642E-13	136.8	25.83
	B	-5.900	0.	134.2	25.83
50	A	-5.900	0.4787E-13	134.2	29.49
	B	-6.000	0.	131.2	29.49
51	A	-6.000	0.4909E-13	131.2	33.25
	B	-6.100	0.	127.9	33.25
52	A	-6.100	0.5036E-13	127.9	37.12
	B	-6.200	0.	124.2	37.12
53	A	-6.200	0.5187E-13	124.2	41.10
	B	-6.300	0.	120.1	41.10
54	A	-6.300	0.5363E-13	120.1	45.18
	B	-6.400	0.	115.6	45.18
55	A	-6.400	0.5567E-13	115.6	49.36
	B	-6.500	0.	110.6	49.36
56	A	-6.500	0.3325E-13	110.6	53.66
	B	-6.600	0.3061E-12	105.3	53.66
57	A	-6.600	0.6079E-13	105.3	58.05
	B	-6.700	0.	99.45	58.05
58	A	-6.700	0.6394E-13	99.45	61.97
	B	-6.800	0.	93.25	61.97
59	A	-6.800	0.6731E-13	93.25	65.43
	B	-6.900	0.3226E-12	86.71	65.43
60	A	-6.900	0.7039E-13	86.71	68.42
	B	-7.000	0.	79.87	68.42
61	A	-7.000	0.4699E-13	79.87	70.93
	B	-7.100	0.2916E-12	72.77	70.93
62	A	-7.100	0.7462E-13	72.77	72.98
	B	-7.200	0.	65.48	72.98
63	A	-7.200	0.7573E-13	65.48	74.55
	B	-7.300	0.	58.02	74.55

PARATIE 7.00
30 LUGLIO 2015 15:11:59

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

PAG. 17

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

History 0 -

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
64	A	-7.300	0.7573E-13	58.02	75.65
	B	-7.400	0.	50.46	75.65
65	A	-7.400	0.7409E-13	50.46	76.29
	B	-7.500	0.	42.83	76.29
66	A	-7.500	0.4858E-13	42.83	76.45
	B	-7.600	0.2955E-12	35.18	76.45
67	A	-7.600	0.6637E-13	35.18	76.14
	B	-7.700	0.3211E-12	27.57	76.14
68	A	-7.700	0.6108E-13	27.57	75.36
	B	-7.800	0.	20.03	75.36
69	A	-7.800	0.5592E-13	20.03	74.11
	B	-7.900	0.	12.62	74.11
70	A	-7.900	0.5117E-13	12.62	72.39
	B	-8.000	0.	5.383	72.39
71	A	-8.000	0.4655E-13	5.383	70.20
	B	-8.100	1.637	0.4500E-13	70.20
72	A	-8.100	1.637	0.	67.53
	B	-8.200	8.391	0.4030E-13	67.53
73	A	-8.200	8.391	0.3279E-12	64.40
	B	-8.300	14.83	0.2267E-13	64.40
74	A	-8.300	14.83	0.	60.80
	B	-8.400	20.91	0.3096E-13	60.80
75	A	-8.400	20.91	0.	56.72
	B	-8.500	26.58	0.2713E-13	56.72
76	A	-8.500	26.58	0.	52.18
	B	-8.600	31.80	0.2414E-13	52.18
77	A	-8.600	31.80	0.	47.16
	B	-8.700	36.52	0.2196E-13	47.16
78	A	-8.700	36.52	0.	42.10
	B	-8.800	40.73	0.2016E-13	42.10
79	A	-8.800	40.73	0.	37.31
	B	-8.900	44.46	0.1817E-13	37.31
80	A	-8.900	44.46	0.	32.78
	B	-9.000	47.74	0.1582E-13	32.78
81	A	-9.000	47.74	0.	28.51
	B	-9.100	50.59	0.1310E-13	28.51
82	A	-9.100	50.59	0.	24.50
	B	-9.200	53.04	0.9651E-14	24.50
83	A	-9.200	53.04	0.	20.73
	B	-9.300	55.11	0.4944E-14	20.73
84	A	-9.300	55.11	0.	17.20
	B	-9.400	56.83	0.	17.20
85	A	-9.400	56.83	0.6111E-14	13.91
	B	-9.500	58.22	0.	13.91
86	A	-9.500	58.22	0.1468E-13	10.84
	B	-9.600	59.30	0.	10.84

PARATIE 7.00
30 LUGLIO 2015 15:11:59
History 0 -

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

PAG. 18

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
87	A	-9.600	59.30	0.2453E-13	7.998
	B	-9.700	60.10	0.	7.998
88	A	-9.700	60.10	0.3513E-13	5.369
	B	-9.800	60.64	0.	5.369
89	A	-9.800	60.64	0.4578E-13	2.949
	B	-9.900	60.94	0.	2.949
90	A	-9.900	60.94	0.5528E-13	0.7278
	B	-10.00	61.01	0.	0.7278
91	A	-10.00	61.01	0.5453E-13	3.660

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

	B	-10.10	60.64	0.3008E-12	3.660
92	A	-10.10	60.64	0.6677E-13	7.708
	B	-10.20	59.87	0.	7.708
93	A	-10.20	59.87	0.6816E-13	11.43
	B	-10.30	58.73	0.	11.43
94	A	-10.30	58.73	0.6717E-13	14.84
	B	-10.40	57.25	0.3080E-12	14.84
95	A	-10.40	57.25	0.6398E-13	17.94
	B	-10.50	55.45	0.	17.94
96	A	-10.50	55.45	0.5859E-13	20.74
	B	-10.60	53.38	0.	20.74
97	A	-10.60	53.38	0.4316E-13	23.27
	B	-10.70	51.05	0.3152E-12	23.27
98	A	-10.70	51.05	0.4532E-13	25.52
	B	-10.80	48.50	0.	25.52
99	A	-10.80	48.50	0.3809E-13	27.51
	B	-10.90	45.75	0.	27.51
100	A	-10.90	45.75	0.2991E-13	29.24
	B	-11.00	42.82	0.	29.24
101	A	-11.00	42.82	0.2062E-13	30.73
	B	-11.10	39.75	0.	30.73
102	A	-11.10	39.75	0.1078E-13	31.93
	B	-11.20	36.56	0.	31.93
103	A	-11.20	36.56	0.7270E-15	32.85
	B	-11.30	33.27	0.6097E-14	32.85
104	A	-11.30	33.27	0.	33.48
	B	-11.40	29.92	0.1505E-13	33.48
105	A	-11.40	29.92	0.	33.85
	B	-11.50	26.54	0.2336E-13	33.85
106	A	-11.50	26.54	0.	33.95
	B	-11.60	23.14	0.3089E-13	33.95
107	A	-11.60	23.14	0.	33.79
	B	-11.70	19.77	0.3787E-13	33.79
108	A	-11.70	19.77	0.	33.37
	B	-11.80	16.43	0.4451E-13	33.37
109	A	-11.80	16.43	0.3166E-12	32.32
	B	-11.90	13.20	0.4883E-13	32.32

PARATIE 7.00
30 LUGLIO 2015 15:11:59
History 0 -

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

PAG. 19

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
110	A	-11.90	13.20	0.	30.48
	B	-12.00	10.15	0.5494E-13	30.48
111	A	-12.00	10.15	0.3093E-12	27.87
	B	-12.10	7.362	0.5866E-13	27.87
112	A	-12.10	7.362	0.	24.50
	B	-12.20	4.912	0.6140E-13	24.50
113	A	-12.20	4.912	0.	20.35
	B	-12.30	2.877	0.6316E-13	20.35
114	A	-12.30	2.877	0.	15.46
	B	-12.40	1.331	0.6396E-13	15.46
115	A	-12.40	1.331	0.3009E-12	9.837
	B	-12.50	0.3477	0.6218E-13	9.837
116	A	-12.50	0.3477	0.	3.477
	B	-12.60	0.2728E-11	0.6412E-13	3.477

PARATIE 7.00
30 LUGLIO 2015 15:11:59
History 0 -

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

PAG. 20

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

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

* PARETE LeftWall GRUPPO cordolo*
STEP 1 - 5
* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

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

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
1	A	-0.5000	0.1601E-09	0.1262E-27	0.3725E-08
	B	-0.6000	0.2524E-27	0.8731E-10	0.3725E-08
2	A	-0.6000	0.6311E-28	0.8731E-10	0.2328E-08
	B	-0.7000	0.2777E-27	0.2910E-09	0.2328E-08
3	A	-0.7000	0.	0.2328E-09	0.9313E-08
	B	-0.7500	0.4657E-09	0.	0.9313E-08
4	A	-0.7500	0.8440E-09	0.5806E-27	49.66
	B	-0.8500	0.1675E-17	4.966	49.66
5	A	-0.8500	0.1675E-17	4.966	49.66
	B	-0.9500	0.3350E-17	9.932	49.66
6	A	-0.9500	0.3350E-17	9.932	49.66
	B	-1.000	0.4187E-17	12.42	49.66

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 21
30 LUGLIO 2015 15:11:59
History 0 -

FORZE E COPPIE NEI VINCOLI ELASTICI (PER UNITA' DI PROFONDITA')

VINCOLO	trave	1 PARETE LeftWall	QUOTA	-0.75000
		FASE 1 inattivo		
		FASE 2 inattivo		
		FASE 3 inattivo		
		FASE 4 FORZA	-0.16750E-16	kN/m
		COPPIA	0.	kN*m/m
		FASE 5 FORZA	49.661	kN/m
		COPPIA	0.	kN*m/m

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 22
30 LUGLIO 2015 15:11:59
History 0 -

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

* PARETE LeftWall GRUPPO UHLeft*
STEP 1 - 5

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

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

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
1	0.	0.	0.	0.	0.
2	-0.1000	0.9019	0.3990	0.	0.
3	-0.2000	1.804	0.7981	0.	0.
4	-0.3000	2.706	1.197	0.	0.
5	-0.4000	3.608	1.596	0.	0.
6	-0.5000	4.510	1.995	0.	0.
7	-0.6000	5.411	2.394	0.	0.
8	-0.7000	6.313	2.793	0.	0.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

9	-0.7500	6.764	2.993	0.	0.
10	-0.8500	7.666	3.392	0.	0.
11	-0.9500	8.568	3.791	0.	0.
12	-1.000	9.019	3.990	0.	0.
13	-1.100	9.921	4.390	0.	0.
14	-1.200	10.82	4.789	0.	0.
15	-1.300	11.72	5.188	0.	0.
16	-1.400	12.63	5.587	0.	0.
17	-1.500	13.53	5.986	0.	0.
18	-1.600	14.43	6.385	0.	0.
19	-1.700	15.33	6.859	0.	0.
20	-1.800	16.23	7.272	0.	0.
21	-1.900	17.14	8.751	0.	0.
22	-2.000	14.50	11.23	0.	0.
23	-2.100	15.27	11.69	0.	0.
24	-2.200	16.03	13.05	0.	0.
25	-2.300	16.80	14.32	0.	0.
26	-2.400	17.57	14.78	0.	0.
27	-2.500	18.34	15.96	0.	0.
28	-2.600	19.10	17.09	0.	0.
29	-2.700	19.87	17.56	0.	0.
30	-2.800	20.64	18.64	0.	0.
31	-2.900	21.41	19.68	0.	0.
32	-3.000	22.17	20.17	0.	0.
33	-3.100	22.94	21.17	0.	0.
34	-3.200	23.71	22.15	0.	0.
35	-3.300	24.48	22.65	0.	0.

PARATIE 7.00
30 LUGLIO 2015
History 0 -

15:11:59

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

PAG. 23

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
36	-3.400	25.24	23.61	0.	0.
37	-3.500	26.01	24.54	0.	0.
38	-3.600	26.78	25.06	0.	0.
39	-3.700	27.55	25.98	0.	0.
40	-3.800	28.31	26.88	0.	0.
41	-3.900	29.08	27.40	0.	0.
42	-4.000	29.85	28.29	0.	0.
43	-4.100	30.19	28.85	1.000	0.1781
44	-4.200	30.53	29.07	2.000	0.1781
45	-4.300	30.87	29.62	3.000	0.1781
46	-4.400	31.21	30.15	4.000	0.1781
47	-4.500	31.56	30.38	5.000	0.1781
48	-4.600	31.90	30.91	6.000	0.1781
49	-4.700	32.24	31.43	7.000	0.1781
50	-4.800	32.58	31.67	8.000	0.1781
51	-4.900	32.92	32.18	9.000	0.1781
52	-5.000	33.26	32.69	10.00	0.1781
53	-5.100	33.60	32.94	11.00	0.1781
54	-5.200	33.94	33.44	12.00	0.1781
55	-5.300	34.28	33.94	13.00	0.1781
56	-5.400	34.63	34.19	14.00	0.1781
57	-5.500	34.97	34.68	15.00	0.1781
58	-5.600	35.31	35.17	16.00	0.1781
59	-5.700	35.65	35.42	17.00	0.1781
60	-5.800	35.99	35.91	18.00	0.1781
61	-5.900	36.33	36.39	19.00	0.1781
62	-6.000	36.67	36.65	20.00	0.1781
63	-6.100	37.01	37.13	21.00	0.1781
64	-6.200	37.35	37.60	22.00	0.1781
65	-6.300	37.70	37.87	23.00	0.1781
66	-6.400	38.04	38.34	24.00	0.1781
67	-6.500	38.38	38.80	25.00	0.1781

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

68	-6.600	38.72	39.07	26.00	0.1781
69	-6.700	39.06	39.54	27.00	0.1781
70	-6.800	39.40	40.00	28.00	0.1781
71	-6.900	39.74	40.28	29.00	0.1781
72	-7.000	40.08	40.73	30.00	0.1781
73	-7.100	40.42	41.19	31.00	0.1781
74	-7.200	40.77	41.47	32.00	0.1781
75	-7.300	41.11	41.93	33.00	0.1781
76	-7.400	41.45	42.38	34.00	0.1781
77	-7.500	41.79	42.66	35.00	0.1781
78	-7.600	42.13	43.11	36.00	0.1781
79	-7.700	42.47	43.56	37.00	0.1781
80	-7.800	42.81	43.85	38.00	0.1781
81	-7.900	43.15	44.30	39.00	0.1781

PARATIE 7.00

30 LUGLIO 2015

History 0 -

15:11:59

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

PAG. 24

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
82	-8.000	43.49	44.74	40.00	0.1781
83	-8.100	43.84	45.03	41.00	0.1781
84	-8.200	44.18	45.47	42.00	0.1781
85	-8.300	44.52	45.92	43.00	0.1781
86	-8.400	44.86	46.21	44.00	0.1781
87	-8.500	45.20	46.65	45.00	0.1781
88	-8.600	45.54	47.09	46.00	0.1781
89	-8.700	45.88	47.39	47.00	0.1781
90	-8.800	46.22	47.82	48.00	0.1781
91	-8.900	46.57	48.26	49.00	0.1781
92	-9.000	46.91	48.56	50.00	0.1781
93	-9.100	47.25	48.99	51.00	0.1781
94	-9.200	47.59	49.43	52.00	0.1781
95	-9.300	47.93	49.73	53.00	0.1781
96	-9.400	48.27	50.16	54.00	0.1781
97	-9.500	48.61	50.59	55.00	0.1781
98	-9.600	48.95	50.90	56.00	0.1781
99	-9.700	49.29	51.33	57.00	0.1781
100	-9.800	49.64	51.76	58.00	0.1781
101	-9.900	49.98	52.07	59.00	0.1781
102	-10.00	45.35	54.39	60.00	0.1781
103	-10.10	45.70	54.87	61.00	0.1781
104	-10.20	46.04	55.23	62.00	0.1781
105	-10.30	46.39	55.71	63.00	0.1781
106	-10.40	46.74	56.20	64.00	0.1781
107	-10.50	47.08	56.56	65.00	0.1781
108	-10.60	47.43	57.04	66.00	0.1781
109	-10.70	47.77	57.52	67.00	0.1781
110	-10.80	48.12	57.88	68.00	0.1781
111	-10.90	48.47	58.36	69.00	0.1781
112	-11.00	48.81	58.84	70.00	0.1781
113	-11.10	49.16	59.21	71.00	0.1781
114	-11.20	49.50	59.68	72.00	0.1781
115	-11.30	49.85	60.16	73.00	0.1781
116	-11.40	50.19	60.53	74.00	0.1781
117	-11.50	50.54	61.00	75.00	0.1781
118	-11.60	50.89	61.48	76.00	0.1781
119	-11.70	51.23	61.85	77.00	0.1781
120	-11.80	51.58	60.34	78.00	0.1781
121	-11.90	51.92	58.14	79.00	0.1781
122	-12.00	52.27	55.86	80.00	0.1781
123	-12.10	52.62	53.71	81.00	0.1781
124	-12.20	56.50	51.49	82.00	0.1781
125	-12.30	61.71	49.35	83.00	0.1781
126	-12.40	66.94	48.27	84.00	0.1781

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

127 -12.50 72.17 48.58 85.00 0.1781

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 25
30 LUGLIO 2015 15:11:59
History 0 -

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
128	-12.60	77.36	48.80	86.00	0.1781

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 26
30 LUGLIO 2015 15:11:59
History 0 -

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

* PARETE LeftWall GRUPPO DHLeft*

STEP 1 - 5

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

SIGMA-H = massimo sforzo orizzontale efficace [kPa]

TAGLIO = massimo sforzo di taglio [kPa]

PR. ACQUA =massima pressione interstiziale [kPa]

GRAD. MAX =massimo gradiente idraulico

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
1	0.	0.	0.	0.	0.
2	-0.1000	0.9019	0.3990	0.	0.
3	-0.2000	1.804	0.7981	0.	0.
4	-0.3000	2.706	1.197	0.	0.
5	-0.4000	3.608	1.596	0.	0.
6	-0.5000	4.510	1.995	0.	0.
7	-0.6000	5.411	2.394	0.	0.
8	-0.7000	6.313	2.793	0.	0.
9	-0.7500	6.764	2.993	0.	0.
10	-0.8500	7.666	3.392	0.	0.
11	-0.9500	8.568	3.791	0.	0.
12	-1.000	9.019	3.990	0.	0.
13	-1.100	9.921	4.390	0.	0.
14	-1.200	10.82	4.789	0.	0.
15	-1.300	11.72	5.188	0.	0.
16	-1.400	12.63	5.587	0.	0.
17	-1.500	13.53	5.986	0.	0.
18	-1.600	14.43	6.385	0.	0.
19	-1.700	15.33	6.784	0.	0.
20	-1.800	16.23	7.183	0.	0.
21	-1.900	17.14	7.582	0.	0.
22	-2.000	14.50	9.751	0.	0.
23	-2.100	15.27	10.27	0.	0.
24	-2.200	16.03	10.78	0.	0.
25	-2.300	16.80	11.30	0.	0.
26	-2.400	17.57	11.82	0.	0.
27	-2.500	18.34	12.33	0.	0.
28	-2.600	19.10	12.85	0.	0.
29	-2.700	19.87	13.36	0.	0.
30	-2.800	20.64	13.88	0.	0.
31	-2.900	21.41	14.40	0.	0.
32	-3.000	22.17	14.91	0.	0.
33	-3.100	22.94	15.43	0.	0.
34	-3.200	23.71	15.95	0.	0.
35	-3.300	24.48	16.46	0.	0.

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 27
30 LUGLIO 2015 15:11:59
History 0 -

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
36	-3.400	25.24	16.98	0.	0.
37	-3.500	26.01	17.49	0.	0.
38	-3.600	26.78	18.01	0.	0.
39	-3.700	27.55	18.53	0.	0.
40	-3.800	28.31	19.04	0.	0.
41	-3.900	29.08	19.56	0.	0.
42	-4.000	29.85	20.08	0.	0.
43	-4.100	30.19	20.30	1.000	0.
44	-4.200	30.53	20.53	2.000	0.
45	-4.300	30.87	20.76	3.000	0.
46	-4.400	31.21	20.99	4.000	0.
47	-4.500	31.56	21.22	5.000	0.
48	-4.600	31.90	21.45	6.000	0.
49	-4.700	32.24	21.68	7.000	0.
50	-4.800	32.58	21.91	8.000	0.
51	-4.900	32.92	22.14	9.000	0.
52	-5.000	33.26	22.37	10.00	0.
53	-5.100	33.60	22.60	11.00	0.
54	-5.200	33.94	22.83	12.00	0.
55	-5.300	34.28	23.06	13.00	0.
56	-5.400	34.63	23.29	14.00	0.
57	-5.500	34.97	23.52	15.00	0.
58	-5.600	35.31	23.75	16.00	0.
59	-5.700	35.65	23.98	17.00	0.
60	-5.800	35.99	24.21	18.00	0.
61	-5.900	36.33	24.43	19.00	0.
62	-6.000	36.67	24.66	20.00	0.
63	-6.100	37.01	24.89	21.00	0.
64	-6.200	37.35	25.12	22.00	0.
65	-6.300	37.70	25.35	23.00	0.
66	-6.400	38.04	25.58	24.00	0.
67	-6.500	38.38	25.81	25.00	0.
68	-6.600	38.72	26.04	26.00	0.
69	-6.700	39.06	26.27	27.00	0.1781
70	-6.800	39.40	26.50	28.00	0.1781
71	-6.900	39.74	26.73	29.00	0.1781
72	-7.000	40.08	26.96	30.00	0.1781
73	-7.100	40.42	27.19	31.00	0.1781
74	-7.200	40.77	27.42	32.00	0.1781
75	-7.300	41.11	27.65	33.00	0.1781
76	-7.400	41.45	27.88	34.00	0.1781
77	-7.500	41.79	28.11	35.00	0.1781
78	-7.600	45.79	28.33	36.00	0.1781
79	-7.700	50.36	28.56	37.00	0.1781
80	-7.800	54.94	28.79	38.00	0.1781
81	-7.900	59.52	29.02	39.00	0.1781

PARATIE 7.00

30 LUGLIO 2015 15:11:59

History 0 -

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

PAG. 28

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
82	-8.000	64.10	29.25	40.00	0.1781
83	-8.100	68.68	29.67	41.00	0.1781
84	-8.200	73.26	31.65	42.00	0.1781
85	-8.300	77.84	33.63	43.00	0.1781
86	-8.400	82.41	35.61	44.00	0.1781
87	-8.500	86.99	37.59	45.00	0.1781
88	-8.600	91.57	39.57	46.00	0.1781
89	-8.700	91.85	39.40	47.00	0.1781
90	-8.800	89.05	37.69	48.00	0.1781
91	-8.900	86.30	36.00	49.00	0.1781
92	-9.000	83.56	34.32	50.00	0.1781

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

93	-9.100	80.91	32.68	51.00	0.1781
94	-9.200	78.32	32.01	52.00	0.1781
95	-9.300	75.76	32.24	53.00	0.1781
96	-9.400	73.29	32.46	54.00	0.1781
97	-9.500	70.89	32.69	55.00	0.1781
98	-9.600	68.52	32.92	56.00	0.1781
99	-9.700	66.25	33.15	57.00	0.1781
100	-9.800	64.05	33.38	58.00	0.1781
101	-9.900	61.89	33.61	59.00	0.1781
102	-10.00	79.66	36.32	60.00	0.1781
103	-10.10	76.14	36.60	61.00	0.1781
104	-10.20	72.70	36.88	62.00	0.1781
105	-10.30	69.41	37.16	63.00	0.1781
106	-10.40	66.23	37.43	64.00	0.1781
107	-10.50	63.14	37.71	65.00	0.1781
108	-10.60	60.18	37.99	66.00	0.1781
109	-10.70	57.32	38.26	67.00	0.1781
110	-10.80	54.53	38.54	68.00	0.1781
111	-10.90	51.86	38.82	69.00	0.1781
112	-11.00	49.28	39.09	70.00	0.1781
113	-11.10	49.16	39.37	71.00	0.1781
114	-11.20	49.50	39.65	72.00	0.1781
115	-11.30	49.85	39.93	73.00	0.1781
116	-11.40	50.19	40.20	74.00	0.1781
117	-11.50	50.54	40.48	75.00	0.1781
118	-11.60	50.89	40.76	76.00	0.1781
119	-11.70	51.23	41.03	77.00	0.1781
120	-11.80	51.58	41.31	78.00	0.1781
121	-11.90	51.92	41.59	79.00	0.1781
122	-12.00	52.27	41.86	80.00	0.1781
123	-12.10	52.62	42.14	81.00	0.1781
124	-12.20	52.96	42.42	82.00	0.1781
125	-12.30	53.31	42.70	83.00	0.1781
126	-12.40	53.65	42.97	84.00	0.1781
127	-12.50	54.00	43.25	85.00	0.1781

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 29
30 LUGLIO 2015 15:11:59
History 0 -

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
128	-12.60	54.35	43.53	86.00	0.1781

PARATIE 7.00 Ce.A.S.s.r.l. - Milano PAG. 30
30 LUGLIO 2015 15:11:59
History 0 -

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

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

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

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

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

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

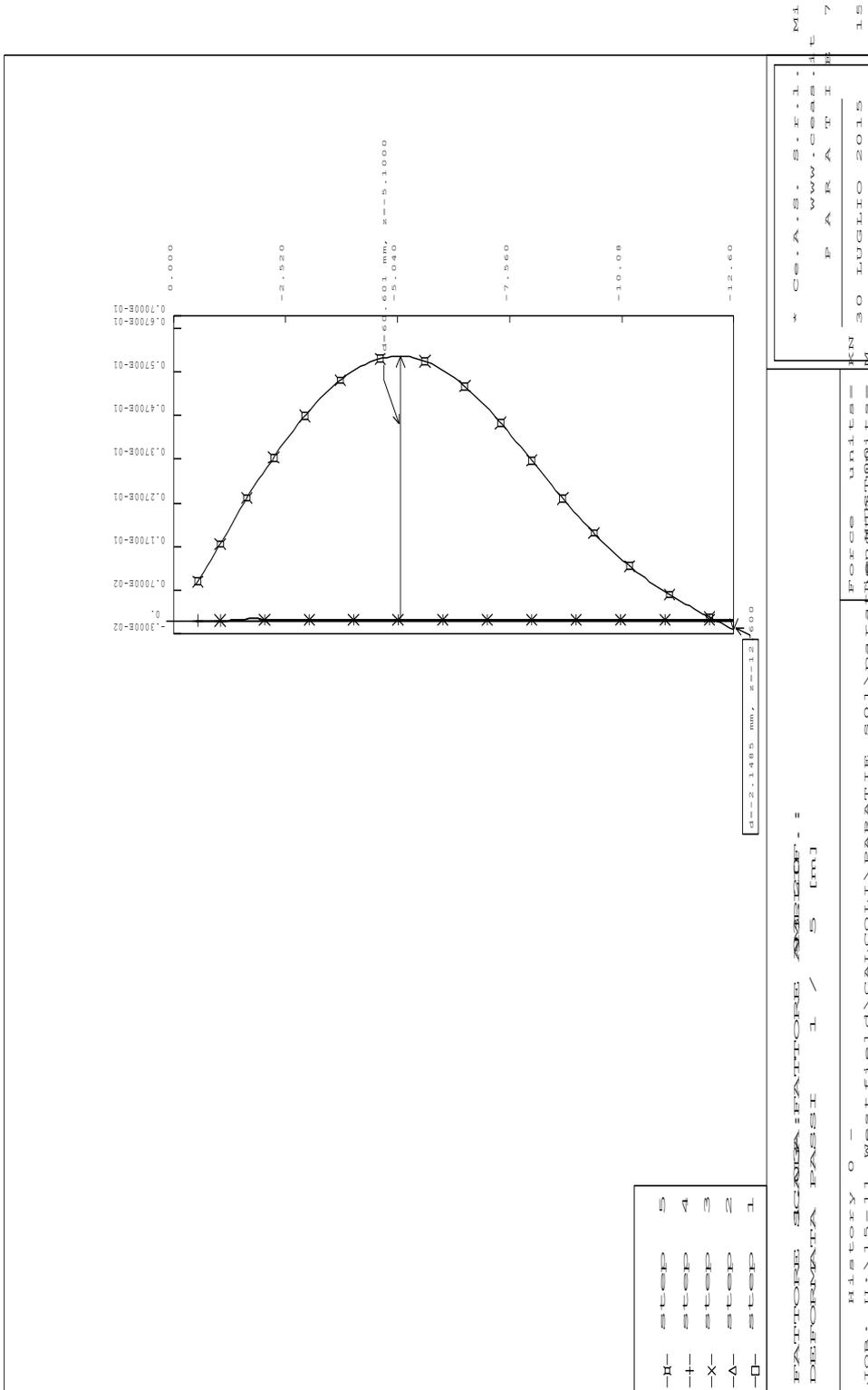
Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding*

RAPPORTO PASSIVA/VERA	34.313	3.2674
SPINTA PASSIVA MOBILITATA	3.%	31.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.0826	12.982

OUTPUT PLOTS:

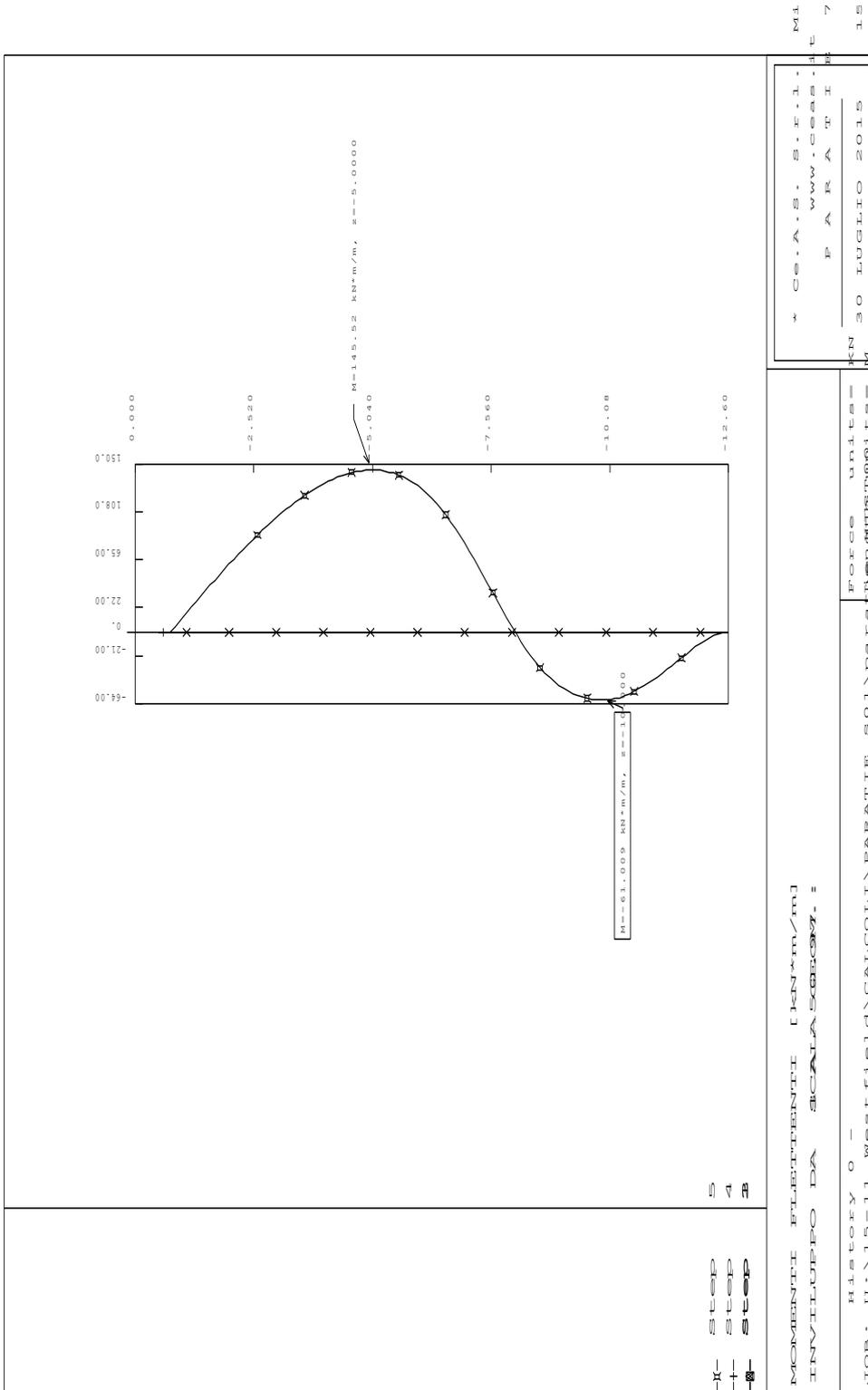
Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding



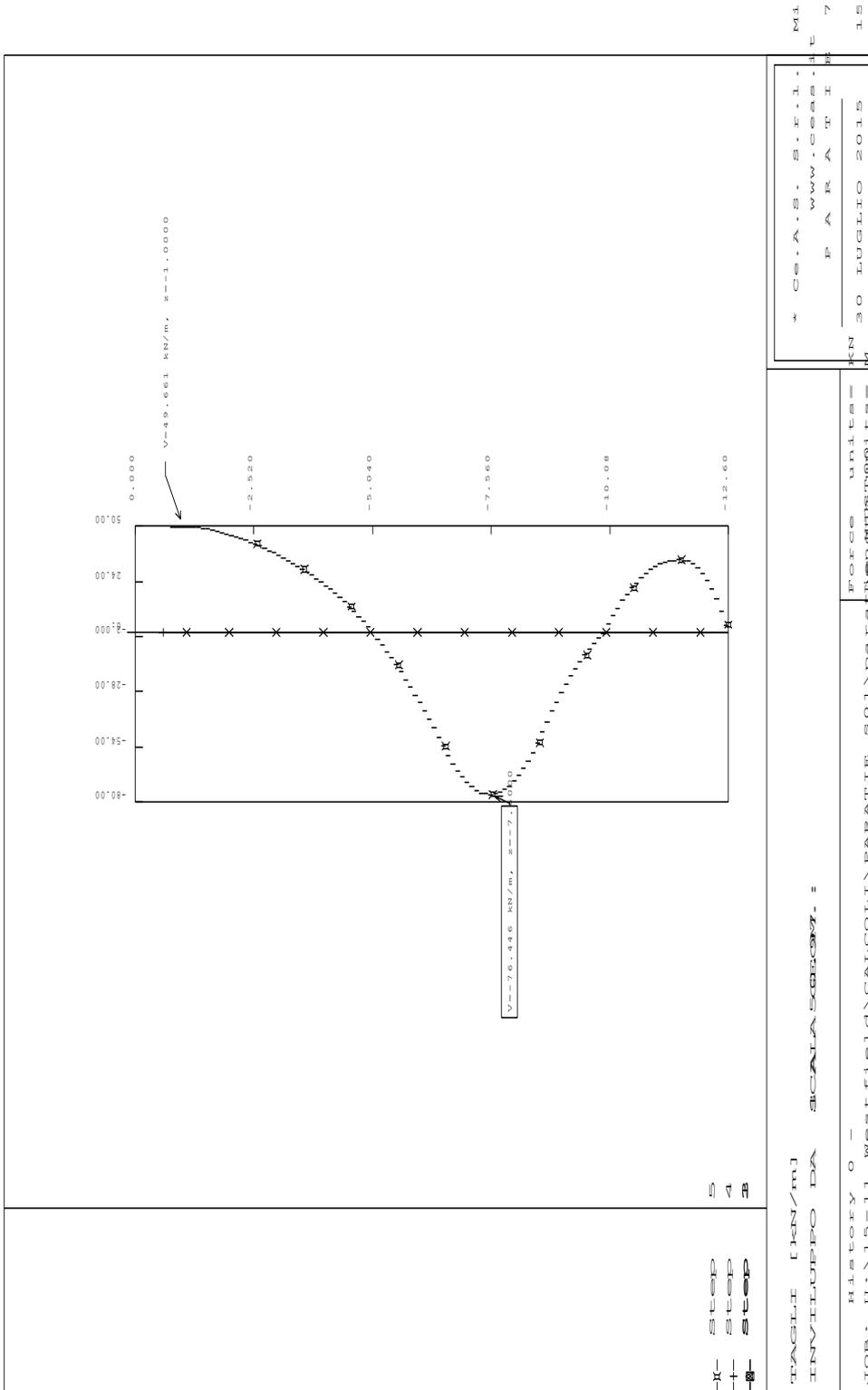
Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding



Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

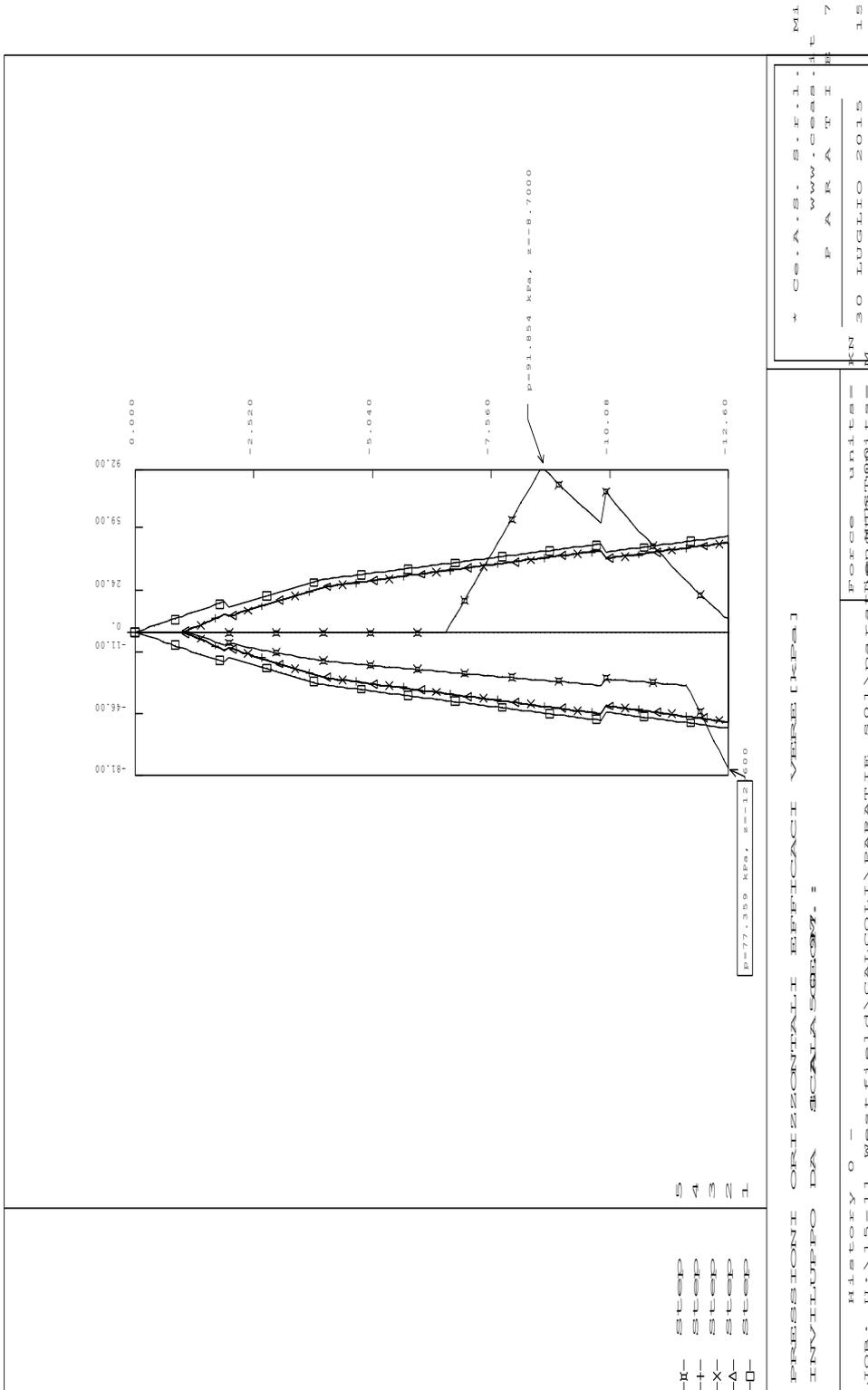


C.E.A.S. S.E.I. MI
 WWW.CEAS.IT
 P.A.R.A.T.H.E.
 30 LUGLIO 2015

TAGLI (KN/M)
 INVILUPPO DA SCALAZIONE:
 JOB: U:\15-11-westfield\calc\calcoli\PARATHE_S01\para...
 HISTORY 0 -
 FORCE units =

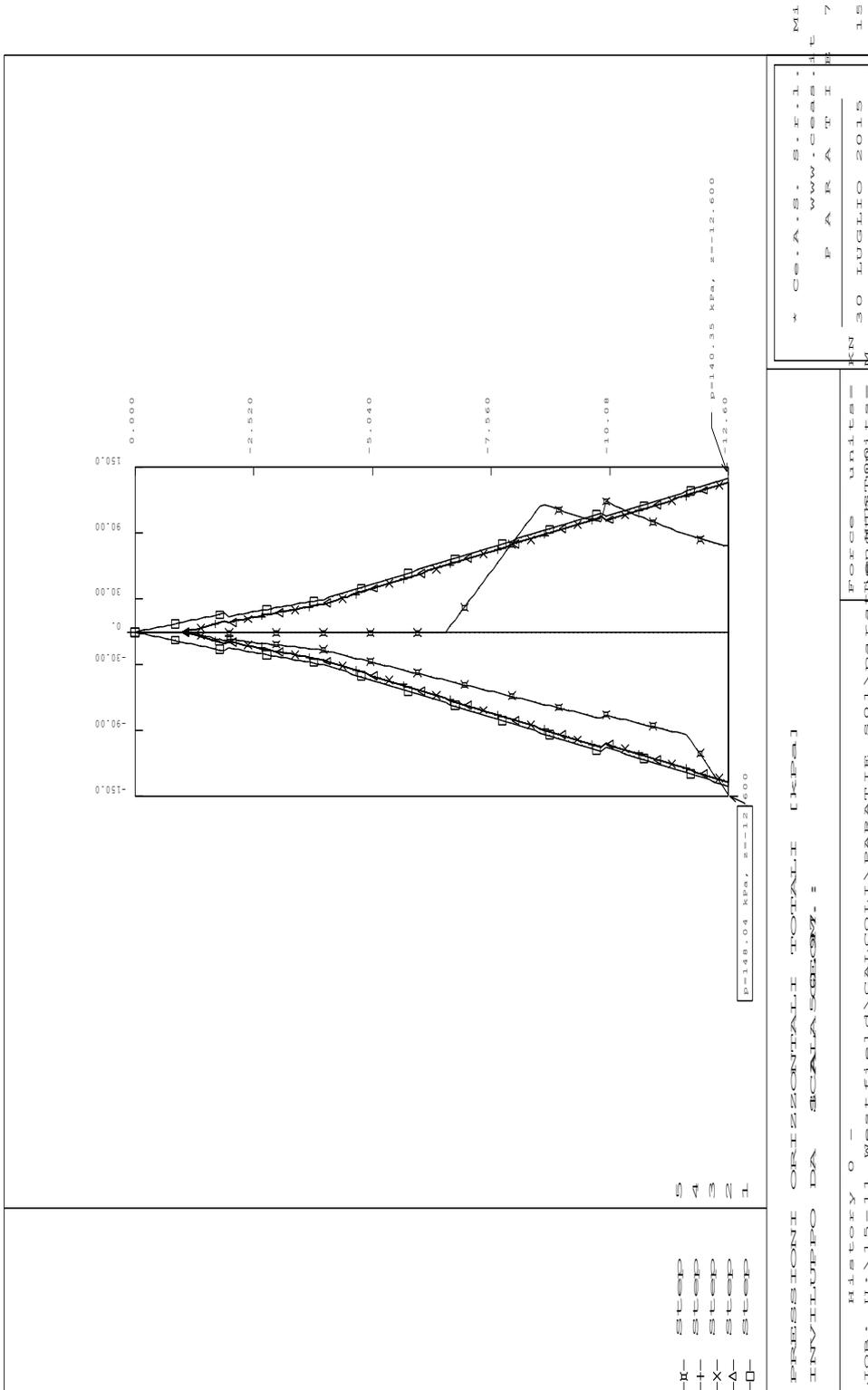
Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding



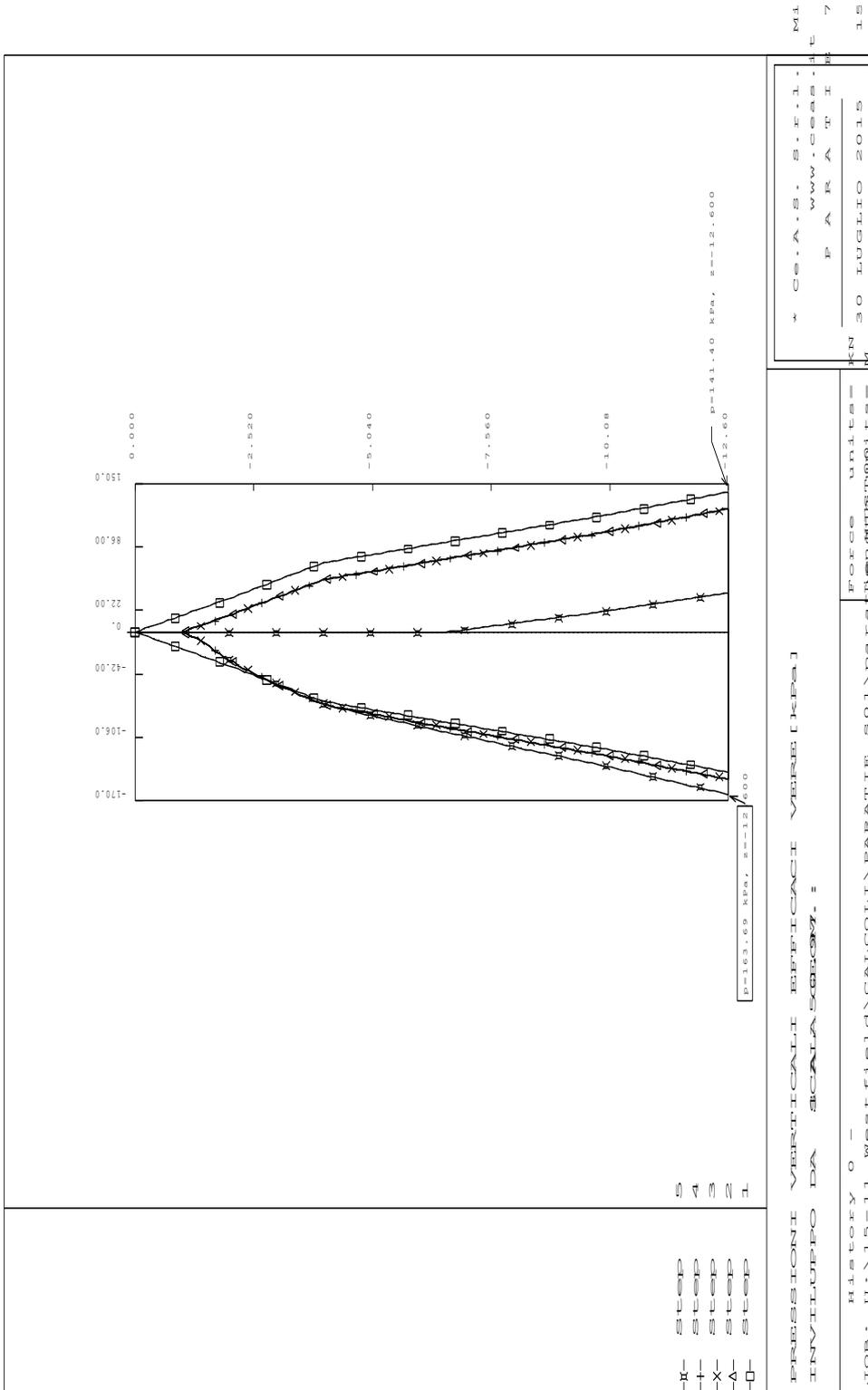
Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding



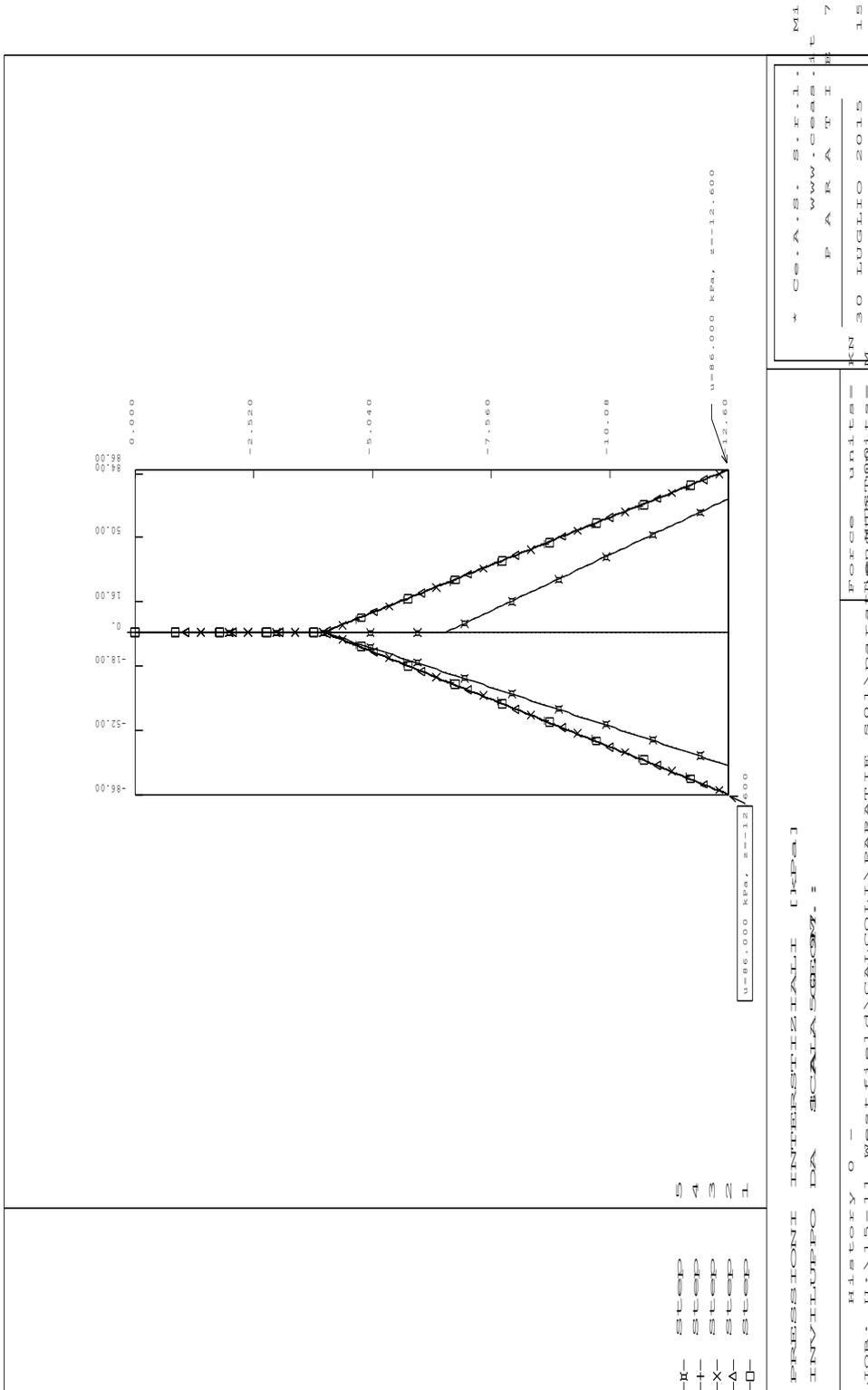
Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding



Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding



Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding****12.2 ALLEGATI: SLU-STR**

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 1
30 LUGLIO 2015 15:19:27
History 1 -

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

JOBNAME U:\15-11_Westfield\CALCOLI\PARATIE_S01\paratie_HIST01

30 LUGLIO 2015 15:19:27

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 2
30 LUGLIO 2015 15:19:27
History 1 -

ELENCO DEI DATI DI INPUT (PARAGEN)

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

N. comando
1: * Paratie for Windows version 7.0
2: * Filename= <u:\15-11_westfield\calcoli\paratie_s01\paratie_hist01.d>
Date= 30/
3: * project with "run time" parameters
4: * Force=kN Lenght=m
5: *
6: units m kN
7: title History 1 -
8: delta 0.1
9: option param itemax 30
10: option noprint echo
11: option noprint displ
12: option noprint react
13: option noprint stresses
14: wall LeftWall 0 -12.6 0
15: *
16: soil UHLeft LeftWall -12.6 0 1 0
17: soil DHLeft LeftWall -12.6 0 2 180
18: *
19: material Concrete 3.15E+007
20: *
21: beam berlinese LeftWall -12.6 -1 Concrete 0.204487 00 00
22: beam cordolo LeftWall -1 -0.5 Concrete 0.5 00 00
23: *
24: cela trave LeftWall -0.75 4000 0 0 1
25: *
26: strip LeftWall 2 5 0.5 15 -1 40.1 45
27: *
28: * Soil Profile
29: *
30: ldata Ly1 0
31: weight 17 7 10
32: atrest 0.530528 0 1

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

```

33:      resistance 0 28 0.304 4.332
34:      young      4000 6400
35:      endlayer
36:      ldata      Ly2 -2
37:      weight     18 8 10
38:      atrest     0.426424 0 1

```

```

PARATIE 7.00          Ce.A.S. s.r.l. - Milano          PAG.   3
30 LUGLIO 2015      15:19:27
History 1 -

```

N. comando

```

39:      resistance 0 35 0.224 7.362
40:      permeabil 4E-006
41:      young      18500 25000
42:      endlayer
43:      ldata      Ly3 -10
44:      weight     19 9 10
45:      atrest     0.384339 0 1
46:      resistance 0 38 0.196 9.242
47:      permeabil 4E-006
48:      young      33000 40000
49:      endlayer
50: *
51: step 1 : Geostatic
52:   setwall LeftWall
53:   geom 0 0
54:   water -4 0
55: endstep
56: *
57: step 2 : Prescavo 1m
58:   setwall LeftWall
59:   geom -1 -1
60: endstep
61: *
62: step 3 : berlinese
63:   setwall LeftWall
64:   add berlinese
65: endstep
66: *
67: step 4 : Cordolo
68:   setwall LeftWall
69:   add cordolo
70:   add trave
71: endstep
72: *
73: step 5 : Fondo scavo
74:   setwall LeftWall
75:   geom -1 -6.6
76:   water -4 2.6 -12.6 noremove update
77: endstep
78: *
79: *

```

```

PARATIE 7.00          Ce.A.S. s.r.l. - Milano          PAG.   4
30 LUGLIO 2015      15:19:27
History 1 -

```

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

```

LAYER Ly1
natura 1=granulare, 2=argilla = 1.0000

```

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

quota superiore	=	0.0000	m	
quota inferiore	=	-2.0000	m	
peso fuori falda	=	17.000	kN/m ³	
peso efficace in falda	=	7.0000	kN/m ³	
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m ³	
angolo di attrito	=	28.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.30400		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	4.3320		(A MONTE)
Konc normal consolidato	=	0.53053		
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	1.0000		
modello di rigidezza	=	1.0000		
modulo el. compr. vergine	=	4000.0	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	=	6400.0	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	=	28.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.30400		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	=	4.3320		(A VALLE)
LAYER Ly2				
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		
quota superiore	=	-2.0000	m	
quota inferiore	=	-10.000	m	
peso fuori falda	=	18.000	kN/m ³	
peso efficace in falda	=	8.0000	kN/m ³	
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m ³	
angolo di attrito	=	35.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.22400		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	7.3620		(A MONTE)
Konc normal consolidato	=	0.42642		
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	1.0000		
modello di rigidezza	=	1.0000		
modulo el. compr. vergine	=	18500.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	=	25000.	kPa	
permeabilita'	=	0.40000E-05	m/time	(A MONTE)
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	=	35.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.22400		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	=	7.3620		(A VALLE)
permeabilita'	=	0.40000E-05	m/time	(A VALLE)

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano
30 LUGLIO 2015 15:19:27
History 1 -

PAG. 5

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER Ly3				
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		
quota superiore	=	-10.000	m	
quota inferiore	=	-0.10000E+31	m	
peso fuori falda	=	19.000	kN/m ³	
peso efficace in falda	=	9.0000	kN/m ³	
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m ³	
angolo di attrito	=	38.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.19600		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	9.2420		(A MONTE)
Konc normal consolidato	=	0.38434		
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	1.0000		
modello di rigidezza	=	1.0000		
modulo el. compr. vergine	=	33000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	=	40000.	kPa	
permeabilita'	=	0.40000E-05	m/time	(A MONTE)
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	=	38.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.19600		(A VALLE)

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

coeff. spinta passiva kp = 9.2420 (A VALLE)
 permeabilita' = 0.40000E-05 m/time (A VALLE)

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 2

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 3

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 4

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 5

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 6
 30 LUGLIO 2015 15:19:27
 History 1 -

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 1

WALL LeftWall

coordinata y = 0.0000 m
 quota piano campagna = 0.0000 m
 quota del fondo scavo = 0.0000 m
 quota della falda = -4.0000 m
 sovraccarico a monte = 0.0000 kPa
 quota del sovraccarico a monte = 0.0000 m
 depressione falda a valle = 0.0000 m
 sovraccarico a valle = 0.0000 kPa
 quota del sovraccarico a valle = -0.99900E+30 m
 quota di taglio = 0.0000 m
 quota di equil. pressioni dell'acqua = -12.600 m
 indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)
 opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

WALL LeftWall

coordinata y = 0.0000 m
 quota piano campagna = -1.0000 m
 quota del fondo scavo = -1.0000 m
 quota della falda = -4.0000 m
 sovraccarico a monte = 0.0000 kPa
 quota del sovraccarico a monte = 0.0000 m
 depressione falda a valle = 0.0000 m
 sovraccarico a valle = 0.0000 kPa
 quota del sovraccarico a valle = -0.99900E+30 m
 quota di taglio = 0.0000 m
 quota di equil. pressioni dell'acqua = -12.600 m
 indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

WALL LeftWall

coordinata y = 0.0000 m
 quota piano campagna = -1.0000 m
 quota del fondo scavo = -1.0000 m
 quota della falda = -4.0000 m
 sovraccarico a monte = 0.0000 kPa

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 7

30 LUGLIO 2015 15:19:27

History 1 -

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

quota del sovraccarico a monte = 0.0000 m
 depressione falda a valle = 0.0000 m
 sovraccarico a valle = 0.0000 kPa
 quota del sovraccarico a valle = -0.99900E+30 m
 quota di taglio = 0.0000 m
 quota di equil. pressioni dell'acqua = -12.600 m
 indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)
 opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 4

WALL LeftWall

coordinata y = 0.0000 m
 quota piano campagna = -1.0000 m
 quota del fondo scavo = -1.0000 m
 quota della falda = -4.0000 m
 sovraccarico a monte = 0.0000 kPa
 quota del sovraccarico a monte = 0.0000 m
 depressione falda a valle = 0.0000 m
 sovraccarico a valle = 0.0000 kPa
 quota del sovraccarico a valle = -0.99900E+30 m
 quota di taglio = 0.0000 m
 quota di equil. pressioni dell'acqua = -12.600 m
 indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)
 opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 5

WALL LeftWall

coordinata y = 0.0000 m
 quota piano campagna = -1.0000 m
 quota del fondo scavo = -6.6000 m
 quota della falda = -4.0000 m
 sovraccarico a monte = 0.0000 kPa
 quota del sovraccarico a monte = 0.0000 m
 depressione falda a valle = 2.6000 m
 sovraccarico a valle = 0.0000 kPa
 quota del sovraccarico a valle = -0.99900E+30 m
 quota di taglio = 0.0000 m
 quota di equil. pressioni dell'acqua = -12.600 m
 indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)
 opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 8

30 LUGLIO 2015 15:19:27

History 1 -

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**RIASSUNTO ELEMENTI
=====

RIASSUNTO ELEMENTI SOIL					
Name	Wall	Z1	Z2	Flag	Angle
		m	m		deg
UHLeft	LeftWall	0.	-12.60	UPHILL	0.
DHLeft	LeftWall	0.	-12.60	DOWNHILL	180.0

RIASSUNTO ELEMENTI BEAM					
Name	Wall	Z1	Z2	Mat	thick
		m	m		m
berlinese	LeftWall	-1.000	-12.60	_	0.2045
cordolo	LeftWall	-.5000	-1.000	_	0.5000

RIASSUNTO ELEMENTI CELA						
Name	Wall	Zeta	T-STIFF	R-STIFF	cosx	cosy
		m	kPa	kN		
trave	LeftWall	-.7500	4000.	0.	0.	1.000

PARATIE 7.00
30 LUGLIO 2015 15:19:27
History 1 -

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

PAG. 9

RIASSUNTO DATI VARI
=====

MATERIALI	
Name	YOUNG MODULUS
	kPa
Conc	3.15E+007

PARATIE 7.00
30 LUGLIO 2015 15:19:27
History 1 -

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

PAG. 10

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

FASE	N. DI ITERAZIONI	CONVERGENZA
1	2	SI
2	2	SI
3	2	SI
4	2	SI
5	6	SI

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 11
30 LUGLIO 2015 15:19:27
History 1 -

MASSIMI SPOSTAMENTI LATERALI
TUTTI I PASSI
* PARETE LeftWall*
* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *
* NOTA: LE QUOTE ESPRESSE IN m
E GLI SPOSTAMENTI IN m

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE	PARETE LeftWall
1	0.0000	0.0000	5	
2	-0.10000	0.0000	5	
3	-0.20000	0.0000	5	
4	-0.30000	0.0000	5	
5	-0.40000	0.0000	5	
6	-0.50000	0.82663E-02	5	
7	-0.60000	0.10033E-01	5	
8	-0.70000	0.11800E-01	5	
9	-0.75000	0.12683E-01	5	
10	-0.85000	0.14450E-01	5	
11	-0.95000	0.16216E-01	5	
12	-1.0000	0.17099E-01	5	
13	-1.1000	0.18865E-01	5	
14	-1.2000	0.20639E-01	5	
15	-1.3000	0.22424E-01	5	
16	-1.4000	0.24211E-01	5	
17	-1.5000	0.25989E-01	5	
18	-1.6000	0.27752E-01	5	
19	-1.7000	0.29606E-01	5	
20	-1.8000	0.31240E-01	5	
21	-1.9000	0.33011E-01	5	
22	-2.0000	0.34229E-01	5	
23	-2.1000	0.35807E-01	5	
24	-2.2000	0.37378E-01	5	
25	-2.3000	0.38916E-01	5	
26	-2.4000	0.40398E-01	5	
27	-2.5000	0.41864E-01	5	
28	-2.6000	0.43290E-01	5	
29	-2.7000	0.44659E-01	5	
30	-2.8000	0.46003E-01	5	
31	-2.9000	0.47303E-01	5	
32	-3.0000	0.48542E-01	5	
33	-3.1000	0.49749E-01	5	
34	-3.2000	0.50907E-01	5	
35	-3.3000	0.52003E-01	5	
36	-3.4000	0.53059E-01	5	
37	-3.5000	0.54061E-01	5	
38	-3.6000	0.54998E-01	5	

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 12
30 LUGLIO 2015 15:19:27
History 1 -

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE	PARETE LeftWall
39	-3.7000	0.55890E-01	5	

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding*

40	-3.8000	0.56725E-01	5
41	-3.9000	0.57491E-01	5
42	-4.0000	0.58208E-01	5
43	-4.1000	0.58865E-01	5
44	-4.2000	0.59451E-01	5
45	-4.3000	0.59983E-01	5
46	-4.4000	0.60452E-01	5
47	-4.5000	0.60849E-01	5
48	-4.6000	0.61190E-01	5
49	-4.7000	0.61466E-01	5
50	-4.8000	0.61668E-01	5
51	-4.9000	0.61813E-01	5
52	-5.0000	0.61891E-01	5
53	-5.1000	0.61896E-01	5
54	-5.2000	0.61842E-01	5
55	-5.3000	0.61722E-01	5
56	-5.4000	0.61529E-01	5
57	-5.5000	0.61278E-01	5
58	-5.6000	0.60962E-01	5
59	-5.7000	0.60576E-01	5
60	-5.8000	0.60133E-01	5
61	-5.9000	0.59628E-01	5
62	-6.0000	0.59056E-01	5
63	-6.1000	0.58431E-01	5
64	-6.2000	0.57747E-01	5
65	-6.3000	0.57001E-01	5
66	-6.4000	0.56206E-01	5
67	-6.5000	0.55359E-01	5
68	-6.6000	0.54456E-01	5
69	-6.7000	0.53511E-01	5
70	-6.8000	0.52520E-01	5
71	-6.9000	0.51481E-01	5
72	-7.0000	0.50409E-01	5
73	-7.1000	0.49299E-01	5
74	-7.2000	0.48152E-01	5
75	-7.3000	0.46979E-01	5
76	-7.4000	0.45780E-01	5
77	-7.5000	0.44554E-01	5
78	-7.6000	0.43312E-01	5
79	-7.7000	0.42053E-01	5
80	-7.8000	0.40778E-01	5
81	-7.9000	0.39497E-01	5
82	-8.0000	0.38211E-01	5
83	-8.1000	0.36917E-01	5
84	-8.2000	0.35628E-01	5

PARATIE 7.00
30 LUGLIO 2015 15:19:27
History 1 -

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

PAG. 13

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE PARETE LeftWall
85	-8.3000	0.34343E-01	5
86	-8.4000	0.33060E-01	5
87	-8.5000	0.31790E-01	5
88	-8.6000	0.30531E-01	5
89	-8.7000	0.29283E-01	5
90	-8.8000	0.28056E-01	5
91	-8.9000	0.26846E-01	5
92	-9.0000	0.25653E-01	5
93	-9.1000	0.24485E-01	5
94	-9.2000	0.23340E-01	5
95	-9.3000	0.22215E-01	5
96	-9.4000	0.21118E-01	5
97	-9.5000	0.20048E-01	5
98	-9.6000	0.19000E-01	5

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

99	-9.7000	0.17982E-01	5
100	-9.8000	0.16992E-01	5
101	-9.9000	0.16026E-01	5
102	-10.000	0.14980E-01	5
103	-10.100	0.14072E-01	5
104	-10.200	0.13190E-01	5
105	-10.300	0.12337E-01	5
106	-10.400	0.11510E-01	5
107	-10.500	0.10708E-01	5
108	-10.600	0.99325E-02	5
109	-10.700	0.91814E-02	5
110	-10.800	0.84518E-02	5
111	-10.900	0.77460E-02	5
112	-11.000	0.70610E-02	5
113	-11.100	0.63938E-02	5
114	-11.200	0.57463E-02	5
115	-11.300	0.51155E-02	5
116	-11.400	0.44982E-02	5
117	-11.500	0.38962E-02	5
118	-11.600	0.33062E-02	5
119	-11.700	0.27252E-02	5
120	-11.800	0.21548E-02	5
121	-11.900	0.15918E-02	5
122	-12.000	0.10334E-02	5
123	-12.100	0.48105E-03	5
124	-12.200	0.13924E-03	4
125	-12.300	-0.61599E-03	5
126	-12.400	-0.11613E-02	5
127	-12.500	-0.17060E-02	5
128	-12.600	-0.22519E-02	5

PARATIE 7.00
30 LUGLIO 2015 15:19:27
History 1 -

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

PAG. 14

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

* PARETE LeftWall GRUPPO berlinese*

STEP 1 - 5

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

MOMENTO SX = Momento che tende le fibre sulla faccia sinistra [kN*m/m]

MOMENTO DX = Momento che tende le fibre sulla faccia destra [kN*m/m]

TAGLIO = forza tagliante (valore assoluto, priva di segno) [kN/m]

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
1	A	-1.000	0.8067E-15	12.68	50.73
	B	-1.100	0.1527E-14	17.76	50.73
2	A	-1.100	0.	17.76	50.68
	B	-1.200	0.1243E-13	22.82	50.68
3	A	-1.200	0.9016E-13	22.82	50.56
	B	-1.300	0.3709E-13	27.88	50.56
4	A	-1.300	0.8574E-14	27.88	50.37
	B	-1.400	0.1294E-14	32.92	50.37
5	A	-1.400	0.1912E-12	32.92	50.09
	B	-1.500	0.1840E-12	37.93	50.09
6	A	-1.500	0.8759E-14	37.93	49.72
	B	-1.600	0.1625E-14	42.90	49.72
7	A	-1.600	0.	42.90	49.26
	B	-1.700	0.3561E-12	47.82	49.26
8	A	-1.700	0.9016E-14	47.82	48.64
	B	-1.800	0.2089E-14	52.69	48.64
9	A	-1.800	0.9089E-14	52.69	47.99
	B	-1.900	0.2477E-14	57.49	47.99
10	A	-1.900	0.9070E-14	57.49	47.20

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

11	B	-2.000	0.3006E-14	62.21	47.20
	A	-2.000	0.1915E-12	62.21	46.53
	B	-2.100	0.	66.86	46.53
12	A	-2.100	0.	66.86	45.83
	B	-2.200	0.1870E-12	71.44	45.83
13	A	-2.200	0.8606E-14	71.44	45.05
	B	-2.300	0.5334E-14	75.95	45.05
14	A	-2.300	0.8369E-14	75.95	44.20
	B	-2.400	0.6321E-14	80.37	44.20
15	A	-2.400	0.8129E-14	80.37	43.32
	B	-2.500	0.7376E-14	84.70	43.32
16	A	-2.500	0.7890E-14	84.70	42.37
	B	-2.600	0.8516E-14	88.94	42.37
17	A	-2.600	0.7565E-14	88.94	41.35
	B	-2.700	0.9868E-14	93.07	41.35

PARATIE 7.00
30 LUGLIO 2015 15:19:27
History 1 -

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

PAG. 15

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
18	A	-2.700	0.7000E-14	93.07	40.31
	B	-2.800	0.1156E-13	97.10	40.31
19	A	-2.800	0.3522E-12	97.10	39.20
	B	-2.900	0.	101.0	39.20
20	A	-2.900	0.4965E-14	101.0	38.03
	B	-3.000	0.1594E-13	104.8	38.03
21	A	-3.000	0.3533E-14	104.8	36.84
	B	-3.100	0.1857E-13	108.5	36.84
22	A	-3.100	0.1806E-14	108.5	35.58
	B	-3.200	0.2152E-13	112.1	35.58
23	A	-3.200	0.	112.1	34.27
	B	-3.300	0.2488E-13	115.5	34.27
24	A	-3.300	0.	115.5	32.93
	B	-3.400	0.2865E-13	118.8	32.93
25	A	-3.400	0.	118.8	31.53
	B	-3.500	0.3278E-13	121.9	31.53
26	A	-3.500	0.	121.9	30.07
	B	-3.600	0.3714E-13	124.9	30.07
27	A	-3.600	0.	124.9	28.59
	B	-3.700	0.4158E-13	127.8	28.59
28	A	-3.700	0.	127.8	27.06
	B	-3.800	0.4608E-13	130.5	27.06
29	A	-3.800	0.	130.5	25.47
	B	-3.900	0.5061E-13	133.1	25.47
30	A	-3.900	0.3398E-12	133.1	23.85
	B	-4.000	0.	135.4	23.85
31	A	-4.000	0.	135.4	22.18
	B	-4.100	0.5930E-13	137.7	22.18
32	A	-4.100	0.	137.7	20.39
	B	-4.200	0.6322E-13	139.7	20.39
33	A	-4.200	0.	139.7	18.51
	B	-4.300	0.6677E-13	141.6	18.51
34	A	-4.300	0.	141.6	16.52
	B	-4.400	0.6979E-13	143.2	16.52
35	A	-4.400	0.	143.2	14.41
	B	-4.500	0.7212E-13	144.6	14.41
36	A	-4.500	0.2918E-12	144.6	12.21
	B	-4.600	0.4416E-13	145.9	12.21
37	A	-4.600	0.	145.9	9.888
	B	-4.700	0.7458E-13	146.9	9.888
38	A	-4.700	0.	146.9	7.459
	B	-4.800	0.7508E-13	147.6	7.459
39	A	-4.800	0.3192E-12	147.6	4.934
	B	-4.900	0.7519E-13	148.1	4.934

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

40	A	-4.900	0.	148.1	2.296
	B	-5.000	0.7502E-13	148.3	2.296

PARATIE 7.00
30 LUGLIO 2015 15:19:27
History 1 -

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

PAG. 16

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
41	A	-5.000	0.2902E-12	148.3	0.4531
	B	-5.100	0.4630E-13	148.3	0.4531
42	A	-5.100	0.	148.3	3.298
	B	-5.200	0.7411E-13	147.9	3.298
43	A	-5.200	0.	147.9	6.255
	B	-5.300	0.7247E-13	147.3	6.255
44	A	-5.300	0.	147.3	9.324
	B	-5.400	0.6962E-13	146.4	9.324
45	A	-5.400	0.	146.4	12.49
	B	-5.500	0.6582E-13	145.1	12.49
46	A	-5.500	0.3021E-12	145.1	15.76
	B	-5.600	0.3792E-13	143.6	15.76
47	A	-5.600	0.	143.6	19.15
	B	-5.700	0.5681E-13	141.6	19.15
48	A	-5.700	0.3326E-12	141.6	22.63
	B	-5.800	0.5183E-13	139.4	22.63
49	A	-5.800	0.	139.4	26.23
	B	-5.900	0.4659E-13	136.8	26.23
50	A	-5.900	0.	136.8	29.93
	B	-6.000	0.4087E-13	133.8	29.93
51	A	-6.000	0.	133.8	33.73
	B	-6.100	0.3466E-13	130.4	33.73
52	A	-6.100	0.	130.4	37.64
	B	-6.200	0.2834E-13	126.6	37.64
53	A	-6.200	0.	126.6	41.66
	B	-6.300	0.2234E-13	122.5	41.66
54	A	-6.300	0.	122.5	45.78
	B	-6.400	0.1694E-13	117.9	45.78
55	A	-6.400	0.	117.9	50.01
	B	-6.500	0.1210E-13	112.9	50.01
56	A	-6.500	0.	112.9	54.35
	B	-6.600	0.7743E-14	107.5	54.35
57	A	-6.600	0.3601E-12	107.5	58.78
	B	-6.700	0.	101.6	58.78
58	A	-6.700	0.3821E-14	101.6	62.75
	B	-6.800	0.	95.30	62.75
59	A	-6.800	0.6006E-14	95.30	66.25
	B	-6.900	0.3603E-12	88.67	66.25
60	A	-6.900	0.7942E-14	88.67	69.27
	B	-7.000	0.	81.75	69.27
61	A	-7.000	0.1152E-13	81.75	71.83
	B	-7.100	0.	74.56	71.83
62	A	-7.100	0.1566E-13	74.56	73.92
	B	-7.200	0.	67.17	73.92
63	A	-7.200	0.1967E-13	67.17	75.54
	B	-7.300	0.	59.62	75.54

PARATIE 7.00
30 LUGLIO 2015 15:19:27
History 1 -

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

PAG. 17

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
64	A	-7.300	0.2340E-13	59.62	76.68
	B	-7.400	0.	51.95	76.68
65	A	-7.400	0.2676E-13	51.95	77.36

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

	B	-7.500	0.	44.21	77.36
66	A	-7.500	0.2993E-13	44.21	77.56
	B	-7.600	0.	36.46	77.56
67	A	-7.600	0.3318E-13	36.46	77.30
	B	-7.700	0.	28.73	77.30
68	A	-7.700	0.3667E-13	28.73	76.56
	B	-7.800	0.3478E-12	21.07	76.56
69	A	-7.800	0.4066E-13	21.07	75.35
	B	-7.900	0.	13.54	75.35
70	A	-7.900	0.4512E-13	13.54	73.67
	B	-8.000	0.	6.168	73.67
71	A	-8.000	0.4976E-13	6.168	71.53
	B	-8.100	0.9847	0.5128E-13	71.53
72	A	-8.100	0.9847	0.3109E-12	68.91
	B	-8.200	7.875	0.2545E-13	68.91
73	A	-8.200	7.875	0.	65.82
	B	-8.300	14.46	0.5894E-13	65.82
74	A	-8.300	14.46	0.	62.26
	B	-8.400	20.68	0.6199E-13	62.26
75	A	-8.400	20.68	0.	58.23
	B	-8.500	26.51	0.6462E-13	58.23
76	A	-8.500	26.51	0.	53.72
	B	-8.600	31.88	0.6691E-13	53.72
77	A	-8.600	31.88	0.	48.75
	B	-8.700	36.75	0.6930E-13	48.75
78	A	-8.700	36.75	0.	43.55
	B	-8.800	41.11	0.7241E-13	43.55
79	A	-8.800	41.11	0.	38.62
	B	-8.900	44.97	0.7648E-13	38.62
80	A	-8.900	44.97	0.2854E-12	33.96
	B	-9.000	48.37	0.4293E-13	33.96
81	A	-9.000	48.37	0.2805E-12	29.56
	B	-9.100	51.32	0.4744E-13	29.56
82	A	-9.100	51.32	0.	25.43
	B	-9.200	53.86	0.9137E-13	25.43
83	A	-9.200	53.86	0.	21.55
	B	-9.300	56.02	0.9664E-13	21.55
84	A	-9.300	56.02	0.6695E-12	17.92
	B	-9.400	57.81	0.1021E-12	17.92
85	A	-9.400	57.81	0.	14.53
	B	-9.500	59.26	0.1071E-12	14.53
86	A	-9.500	59.26	0.	11.37
	B	-9.600	60.40	0.1104E-12	11.37

PARATIE 7.00
30 LUGLIO 2015 15:19:27
History 1 -

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

PAG. 18

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
87	A	-9.600	60.40	0.6185E-12	8.441
	B	-9.700	61.25	0.7325E-13	8.441
88	A	-9.700	61.25	0.	5.734
	B	-9.800	61.82	0.1114E-12	5.734
89	A	-9.800	61.82	0.	3.241
	B	-9.900	62.14	0.1091E-12	3.241
90	A	-9.900	62.14	0.	0.9529
	B	-10.00	62.24	0.1051E-12	0.9529
91	A	-10.00	62.24	0.	3.556
	B	-10.10	61.88	0.9968E-13	3.556
92	A	-10.10	61.88	0.3010E-12	7.715
	B	-10.20	61.11	0.9377E-13	7.715
93	A	-10.20	61.11	0.2751E-12	11.54
	B	-10.30	59.96	0.5901E-13	11.54
94	A	-10.30	59.96	0.	15.04
	B	-10.40	58.45	0.8285E-13	15.04

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

95	A	-10.40	58.45	0.	18.22
	B	-10.50	56.63	0.7809E-13	18.22
96	A	-10.50	56.63	0.	21.10
	B	-10.60	54.52	0.7380E-13	21.10
97	A	-10.60	54.52	0.2937E-12	23.70
	B	-10.70	52.15	0.4808E-13	23.70
98	A	-10.70	52.15	0.	26.01
	B	-10.80	49.55	0.6849E-13	26.01
99	A	-10.80	49.55	0.3170E-12	28.05
	B	-10.90	46.75	0.6864E-13	28.05
100	A	-10.90	46.75	0.	29.82
	B	-11.00	43.76	0.7042E-13	29.82
101	A	-11.00	43.76	0.	31.35
	B	-11.10	40.63	0.7330E-13	31.35
102	A	-11.10	40.63	0.2895E-12	32.60
	B	-11.20	37.37	0.5751E-13	32.60
103	A	-11.20	37.37	0.	33.54
	B	-11.30	34.01	0.8050E-13	33.54
104	A	-11.30	34.01	0.	34.21
	B	-11.40	30.59	0.8454E-13	34.21
105	A	-11.40	30.59	0.3000E-12	34.59
	B	-11.50	27.14	0.8879E-13	34.59
106	A	-11.50	27.14	0.	34.70
	B	-11.60	23.67	0.9324E-13	34.70
107	A	-11.60	23.67	0.2688E-12	34.54
	B	-11.70	20.21	0.6884E-13	34.54
108	A	-11.70	20.21	0.	34.12
	B	-11.80	16.80	0.1026E-12	34.12
109	A	-11.80	16.80	0.	33.05
	B	-11.90	13.50	0.1070E-12	33.05

PARATIE 7.00
30 LUGLIO 2015 15:19:27
History 1 -

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

PAG. 19

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
110	A	-11.90	13.50	0.2932E-12	31.17
	B	-12.00	10.38	0.	31.17
111	A	-12.00	10.38	0.	28.51
	B	-12.10	7.528	0.1130E-12	28.51
112	A	-12.10	7.528	0.	25.05
	B	-12.20	5.023	0.1143E-12	25.05
113	A	-12.20	5.023	0.2504E-12	20.81
	B	-12.30	2.942	0.7265E-13	20.81
114	A	-12.30	2.942	0.	15.81
	B	-12.40	1.360	0.1147E-12	15.81
115	A	-12.40	1.360	0.2930E-12	10.06
	B	-12.50	0.3546	0.1144E-12	10.06
116	A	-12.50	0.3546	0.	3.546
	B	-12.60	0.9095E-12	0.1141E-12	3.546

PARATIE 7.00
30 LUGLIO 2015 15:19:27
History 1 -

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

PAG. 20

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

* PARETE LeftWall GRUPPO cordolo*

STEP 1 - 5

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

MOMENTO SX = Momento che tende le fibre sulla faccia sinistra [kN*m/m]

MOMENTO DX = Momento che tende le fibre sulla faccia destra [kN*m/m]

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

TAGLIO = forza tagliante (valore assoluto, priva di segno) [kN/m]

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
1	A	-0.5000	0.2335E-27	0.8731E-10	0.4657E-08
	B	-0.6000	0.1746E-09	0.6311E-28	0.4657E-08
2	A	-0.6000	0.6694E-09	0.	0.9313E-09
	B	-0.7000	0.2910E-09	0.4544E-27	0.9313E-09
3	A	-0.7000	0.2183E-08	0.	0.9313E-07
	B	-0.7500	0.3085E-08	0.1742E-26	0.9313E-07
4	A	-0.7500	0.3827E-08	0.2278E-26	50.73
	B	-0.8500	0.5141E-17	5.073	50.73
5	A	-0.8500	0.5141E-17	5.073	50.73
	B	-0.9500	0.1028E-16	10.15	50.73
6	A	-0.9500	0.1028E-16	10.15	50.73
	B	-1.000	0.1285E-16	12.68	50.73

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 21
30 LUGLIO 2015 15:19:27
History 1 -

FORZE E COPPIE NEI VINCOLI ELASTICI (PER UNITA' DI PROFONDITA')

VINCOLO	trave	1 PARETE LeftWall	QUOTA	-0.75000
		FASE 1 inattivo		
		FASE 2 inattivo		
		FASE 3 inattivo		
		FASE 4 FORZA	-0.51407E-16	kN/m
		COPPIA	0.	kN*m/m
		FASE 5 FORZA	50.732	kN/m
		COPPIA	0.	kN*m/m

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 22
30 LUGLIO 2015 15:19:27
History 1 -

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

* PARETE LeftWall GRUPPO UHLeft*
STEP 1 - 5

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

SIGMA-H = massimo sforzo orizzontale efficace [kPa]

TAGLIO = massimo sforzo di taglio [kPa]

PR. ACQUA =massima pressione interstiziale [kPa]

GRAD. MAX =massimo gradiente idraulico

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
1	0.	0.	0.	0.	0.
2	-0.1000	0.9019	0.3990	0.	0.
3	-0.2000	1.804	0.7981	0.	0.
4	-0.3000	2.706	1.197	0.	0.
5	-0.4000	3.608	1.596	0.	0.
6	-0.5000	4.510	1.995	0.	0.
7	-0.6000	5.411	2.394	0.	0.
8	-0.7000	6.313	2.793	0.	0.
9	-0.7500	6.764	2.993	0.	0.
10	-0.8500	7.666	3.392	0.	0.
11	-0.9500	8.568	3.791	0.	0.
12	-1.000	9.019	3.990	0.	0.
13	-1.100	9.921	4.390	0.	0.
14	-1.200	10.82	4.789	0.	0.
15	-1.300	11.72	5.188	0.	0.
16	-1.400	12.63	5.587	0.	0.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

17	-1.500	13.53	5.986	0.	0.
18	-1.600	14.43	6.385	0.	0.
19	-1.700	15.33	7.087	0.	0.
20	-1.800	16.23	7.485	0.	0.
21	-1.900	17.14	9.038	0.	0.
22	-2.000	14.50	11.62	0.	0.
23	-2.100	15.27	12.06	0.	0.
24	-2.200	16.03	13.47	0.	0.
25	-2.300	16.80	14.79	0.	0.
26	-2.400	17.57	15.23	0.	0.
27	-2.500	18.34	16.46	0.	0.
28	-2.600	19.10	17.62	0.	0.
29	-2.700	19.87	18.07	0.	0.
30	-2.800	20.64	19.18	0.	0.
31	-2.900	21.41	20.25	0.	0.
32	-3.000	22.17	20.72	0.	0.
33	-3.100	22.94	21.75	0.	0.
34	-3.200	23.71	22.75	0.	0.
35	-3.300	24.48	23.24	0.	0.

PARATIE 7.00

30 LUGLIO 2015

15:19:27

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

PAG. 23

History 1 -

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
36	-3.400	25.24	24.22	0.	0.
37	-3.500	26.01	25.17	0.	0.
38	-3.600	26.78	25.67	0.	0.
39	-3.700	27.55	26.60	0.	0.
40	-3.800	28.31	27.52	0.	0.
41	-3.900	29.08	28.03	0.	0.
42	-4.000	29.85	28.94	0.	0.
43	-4.100	30.19	29.51	1.000	0.1781
44	-4.200	30.53	29.72	2.000	0.1781
45	-4.300	30.87	30.28	3.000	0.1781
46	-4.400	31.21	30.83	4.000	0.1781
47	-4.500	31.56	31.04	5.000	0.1781
48	-4.600	31.90	31.59	6.000	0.1781
49	-4.700	32.24	32.12	7.000	0.1781
50	-4.800	32.58	32.34	8.000	0.1781
51	-4.900	32.92	32.87	9.000	0.1781
52	-5.000	33.26	33.39	10.00	0.1781
53	-5.100	33.60	33.62	11.00	0.1781
54	-5.200	33.94	34.14	12.00	0.1781
55	-5.300	34.28	34.64	13.00	0.1781
56	-5.400	34.63	34.88	14.00	0.1781
57	-5.500	34.97	35.38	15.00	0.1781
58	-5.600	35.31	35.88	16.00	0.1781
59	-5.700	35.65	36.13	17.00	0.1781
60	-5.800	35.99	36.62	18.00	0.1781
61	-5.900	36.33	37.11	19.00	0.1781
62	-6.000	36.67	37.36	20.00	0.1781
63	-6.100	37.01	37.85	21.00	0.1781
64	-6.200	37.35	38.32	22.00	0.1781
65	-6.300	37.70	38.58	23.00	0.1781
66	-6.400	38.04	39.06	24.00	0.1781
67	-6.500	38.38	39.53	25.00	0.1781
68	-6.600	38.72	39.80	26.00	0.1781
69	-6.700	39.06	40.27	27.00	0.1781
70	-6.800	39.40	40.74	28.00	0.1781
71	-6.900	39.74	41.01	29.00	0.1781
72	-7.000	40.08	41.47	30.00	0.1781
73	-7.100	40.42	41.93	31.00	0.1781
74	-7.200	40.77	42.21	32.00	0.1781
75	-7.300	41.11	42.67	33.00	0.1781

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

76	-7.400	41.45	43.12	34.00	0.1781
77	-7.500	41.79	43.40	35.00	0.1781
78	-7.600	42.13	43.86	36.00	0.1781
79	-7.700	42.47	44.31	37.00	0.1781
80	-7.800	42.81	44.59	38.00	0.1781
81	-7.900	43.15	45.04	39.00	0.1781

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 24
30 LUGLIO 2015 15:19:27
History 1 -

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
82	-8.000	43.49	45.49	40.00	0.1781
83	-8.100	43.84	45.78	41.00	0.1781
84	-8.200	44.18	46.23	42.00	0.1781
85	-8.300	44.52	46.67	43.00	0.1781
86	-8.400	44.86	46.96	44.00	0.1781
87	-8.500	45.20	47.41	45.00	0.1781
88	-8.600	45.54	47.85	46.00	0.1781
89	-8.700	45.88	48.14	47.00	0.1781
90	-8.800	46.22	48.58	48.00	0.1781
91	-8.900	46.57	49.02	49.00	0.1781
92	-9.000	46.91	49.32	50.00	0.1781
93	-9.100	47.25	49.76	51.00	0.1781
94	-9.200	47.59	50.19	52.00	0.1781
95	-9.300	47.93	50.49	53.00	0.1781
96	-9.400	48.27	50.93	54.00	0.1781
97	-9.500	48.61	51.36	55.00	0.1781
98	-9.600	48.95	51.66	56.00	0.1781
99	-9.700	49.29	52.10	57.00	0.1781
100	-9.800	49.64	52.53	58.00	0.1781
101	-9.900	49.98	52.83	59.00	0.1781
102	-10.00	45.35	55.18	60.00	0.1781
103	-10.10	45.70	55.67	61.00	0.1781
104	-10.20	46.04	56.03	62.00	0.1781
105	-10.30	46.39	56.51	63.00	0.1781
106	-10.40	46.74	57.00	64.00	0.1781
107	-10.50	47.08	57.35	65.00	0.1781
108	-10.60	47.43	57.84	66.00	0.1781
109	-10.70	47.77	58.32	67.00	0.1781
110	-10.80	48.12	58.68	68.00	0.1781
111	-10.90	48.47	59.16	69.00	0.1781
112	-11.00	48.81	59.64	70.00	0.1781
113	-11.10	49.16	60.01	71.00	0.1781
114	-11.20	49.50	60.49	72.00	0.1781
115	-11.30	49.85	60.97	73.00	0.1781
116	-11.40	50.19	61.33	74.00	0.1781
117	-11.50	50.54	61.81	75.00	0.1781
118	-11.60	50.89	62.29	76.00	0.1781
119	-11.70	51.23	62.65	77.00	0.1781
120	-11.80	51.58	61.16	78.00	0.1781
121	-11.90	51.92	58.88	79.00	0.1781
122	-12.00	52.27	56.52	80.00	0.1781
123	-12.10	52.62	54.29	81.00	0.1781
124	-12.20	57.36	52.07	82.00	0.1781
125	-12.30	62.69	49.86	83.00	0.1781
126	-12.40	68.06	49.15	84.00	0.1781
127	-12.50	73.42	49.47	85.00	0.1781

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 25
30 LUGLIO 2015 15:19:27
History 1 -

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
128	-12.60	78.73	49.68	86.00	0.1781

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 26
30 LUGLIO 2015 15:19:27
History 1 -

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

* PARETE LeftWall GRUPPO DHLeft*

STEP 1 - 5

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

SIGMA-H = massimo sforzo orizzontale efficace [kPa]

TAGLIO = massimo sforzo di taglio [kPa]

PR. ACQUA =massima pressione interstiziale [kPa]

GRAD. MAX =massimo gradiente idraulico

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
1	0.	0.	0.	0.	0.
2	-0.1000	0.9019	0.3990	0.	0.
3	-0.2000	1.804	0.7981	0.	0.
4	-0.3000	2.706	1.197	0.	0.
5	-0.4000	3.608	1.596	0.	0.
6	-0.5000	4.510	1.995	0.	0.
7	-0.6000	5.411	2.394	0.	0.
8	-0.7000	6.313	2.793	0.	0.
9	-0.7500	6.764	2.993	0.	0.
10	-0.8500	7.666	3.392	0.	0.
11	-0.9500	8.568	3.791	0.	0.
12	-1.000	9.019	3.990	0.	0.
13	-1.100	9.921	4.390	0.	0.
14	-1.200	10.82	4.789	0.	0.
15	-1.300	11.72	5.188	0.	0.
16	-1.400	12.63	5.587	0.	0.
17	-1.500	13.53	5.986	0.	0.
18	-1.600	14.43	6.385	0.	0.
19	-1.700	15.33	6.784	0.	0.
20	-1.800	16.23	7.183	0.	0.
21	-1.900	17.14	7.582	0.	0.
22	-2.000	14.50	9.751	0.	0.
23	-2.100	15.27	10.27	0.	0.
24	-2.200	16.03	10.78	0.	0.
25	-2.300	16.80	11.30	0.	0.
26	-2.400	17.57	11.82	0.	0.
27	-2.500	18.34	12.33	0.	0.
28	-2.600	19.10	12.85	0.	0.
29	-2.700	19.87	13.36	0.	0.
30	-2.800	20.64	13.88	0.	0.
31	-2.900	21.41	14.40	0.	0.
32	-3.000	22.17	14.91	0.	0.
33	-3.100	22.94	15.43	0.	0.
34	-3.200	23.71	15.95	0.	0.
35	-3.300	24.48	16.46	0.	0.

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 27
30 LUGLIO 2015 15:19:27
History 1 -

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
36	-3.400	25.24	16.98	0.	0.
37	-3.500	26.01	17.49	0.	0.
38	-3.600	26.78	18.01	0.	0.
39	-3.700	27.55	18.53	0.	0.
40	-3.800	28.31	19.04	0.	0.
41	-3.900	29.08	19.56	0.	0.
42	-4.000	29.85	20.08	0.	0.
43	-4.100	30.19	20.30	1.000	0.
44	-4.200	30.53	20.53	2.000	0.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

45	-4.300	30.87	20.76	3.000	0.
46	-4.400	31.21	20.99	4.000	0.
47	-4.500	31.56	21.22	5.000	0.
48	-4.600	31.90	21.45	6.000	0.
49	-4.700	32.24	21.68	7.000	0.
50	-4.800	32.58	21.91	8.000	0.
51	-4.900	32.92	22.14	9.000	0.
52	-5.000	33.26	22.37	10.00	0.
53	-5.100	33.60	22.60	11.00	0.
54	-5.200	33.94	22.83	12.00	0.
55	-5.300	34.28	23.06	13.00	0.
56	-5.400	34.63	23.29	14.00	0.
57	-5.500	34.97	23.52	15.00	0.
58	-5.600	35.31	23.75	16.00	0.
59	-5.700	35.65	23.98	17.00	0.
60	-5.800	35.99	24.21	18.00	0.
61	-5.900	36.33	24.43	19.00	0.
62	-6.000	36.67	24.66	20.00	0.
63	-6.100	37.01	24.89	21.00	0.
64	-6.200	37.35	25.12	22.00	0.
65	-6.300	37.70	25.35	23.00	0.
66	-6.400	38.04	25.58	24.00	0.
67	-6.500	38.38	25.81	25.00	0.
68	-6.600	38.72	26.04	26.00	0.
69	-6.700	39.06	26.27	27.00	0.1781
70	-6.800	39.40	26.50	28.00	0.1781
71	-6.900	39.74	26.73	29.00	0.1781
72	-7.000	40.08	26.96	30.00	0.1781
73	-7.100	40.42	27.19	31.00	0.1781
74	-7.200	40.77	27.42	32.00	0.1781
75	-7.300	41.11	27.65	33.00	0.1781
76	-7.400	41.45	27.88	34.00	0.1781
77	-7.500	41.79	28.11	35.00	0.1781
78	-7.600	45.79	28.33	36.00	0.1781
79	-7.700	50.36	28.56	37.00	0.1781
80	-7.800	54.94	28.79	38.00	0.1781
81	-7.900	59.52	29.02	39.00	0.1781

PARATIE 7.00

30 LUGLIO 2015 15:19:27

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

PAG. 28

History 1 -

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
82	-8.000	64.10	29.25	40.00	0.1781
83	-8.100	68.68	29.67	41.00	0.1781
84	-8.200	73.26	31.65	42.00	0.1781
85	-8.300	77.84	33.63	43.00	0.1781
86	-8.400	82.41	35.61	44.00	0.1781
87	-8.500	86.99	37.59	45.00	0.1781
88	-8.600	91.57	39.57	46.00	0.1781
89	-8.700	93.75	40.34	47.00	0.1781
90	-8.800	90.88	38.60	48.00	0.1781
91	-8.900	88.06	36.88	49.00	0.1781
92	-9.000	85.25	35.16	50.00	0.1781
93	-9.100	82.53	33.49	51.00	0.1781
94	-9.200	79.87	32.01	52.00	0.1781
95	-9.300	77.24	32.24	53.00	0.1781
96	-9.400	74.71	32.46	54.00	0.1781
97	-9.500	72.24	32.69	55.00	0.1781
98	-9.600	69.81	32.92	56.00	0.1781
99	-9.700	67.48	33.15	57.00	0.1781
100	-9.800	65.22	33.38	58.00	0.1781
101	-9.900	63.00	33.61	59.00	0.1781
102	-10.00	61.25	36.32	60.00	0.1781
103	-10.10	77.64	36.60	61.00	0.1781

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

104	-10.20	74.11	36.88	62.00	0.1781
105	-10.30	70.73	37.16	63.00	0.1781
106	-10.40	67.46	37.43	64.00	0.1781
107	-10.50	64.28	37.71	65.00	0.1781
108	-10.60	61.24	37.99	66.00	0.1781
109	-10.70	58.30	38.26	67.00	0.1781
110	-10.80	55.43	38.54	68.00	0.1781
111	-10.90	52.68	38.82	69.00	0.1781
112	-11.00	50.03	39.09	70.00	0.1781
113	-11.10	49.16	39.37	71.00	0.1781
114	-11.20	49.50	39.65	72.00	0.1781
115	-11.30	49.85	39.93	73.00	0.1781
116	-11.40	50.19	40.20	74.00	0.1781
117	-11.50	50.54	40.48	75.00	0.1781
118	-11.60	50.89	40.76	76.00	0.1781
119	-11.70	51.23	41.03	77.00	0.1781
120	-11.80	51.58	41.31	78.00	0.1781
121	-11.90	51.92	41.59	79.00	0.1781
122	-12.00	52.27	41.86	80.00	0.1781
123	-12.10	52.62	42.14	81.00	0.1781
124	-12.20	52.96	42.42	82.00	0.1781
125	-12.30	53.31	42.70	83.00	0.1781
126	-12.40	53.65	42.97	84.00	0.1781
127	-12.50	54.00	43.25	85.00	0.1781

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 29
30 LUGLIO 2015 15:19:27
History 1 -

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
128	-12.60	54.35	43.53	86.00	0.1781

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 30
30 LUGLIO 2015 15:19:27
History 1 -

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

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

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

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

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

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

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

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

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

FASE 1 GRUPPO --> UHLe DHLe

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

SPINTA EFFICACE VERA	432.07	432.07
SPINTA ACQUA	369.80	369.80
SPINTA TOTALE VERA	801.87	801.87
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	225.76	225.76
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	8197.9	8197.9
RAPPORTO PASSIVA/VERA	18.974	18.974
SPINTA PASSIVA MOBILITATA	5.%	5.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.9138	1.9138

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 31
30 LUGLIO 2015 15:19:27
History 1 -

FASE	2	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
SPINTA EFFICACE VERA			380.24	380.24
SPINTA ACQUA			369.80	369.80
SPINTA TOTALE VERA			750.04	750.04
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)			234.23	178.97
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)			8659.1	6673.6
RAPPORTO PASSIVA/VERA			22.773	17.551
SPINTA PASSIVA MOBILITATA			4.%	6.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA			1.6233	2.1245

FASE	3	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
SPINTA EFFICACE VERA			380.24	380.24
SPINTA ACQUA			369.80	369.80
SPINTA TOTALE VERA			750.04	750.04
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)			234.23	178.97
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)			8659.1	6673.6
RAPPORTO PASSIVA/VERA			22.773	17.551
SPINTA PASSIVA MOBILITATA			4.%	6.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA			1.6233	2.1245

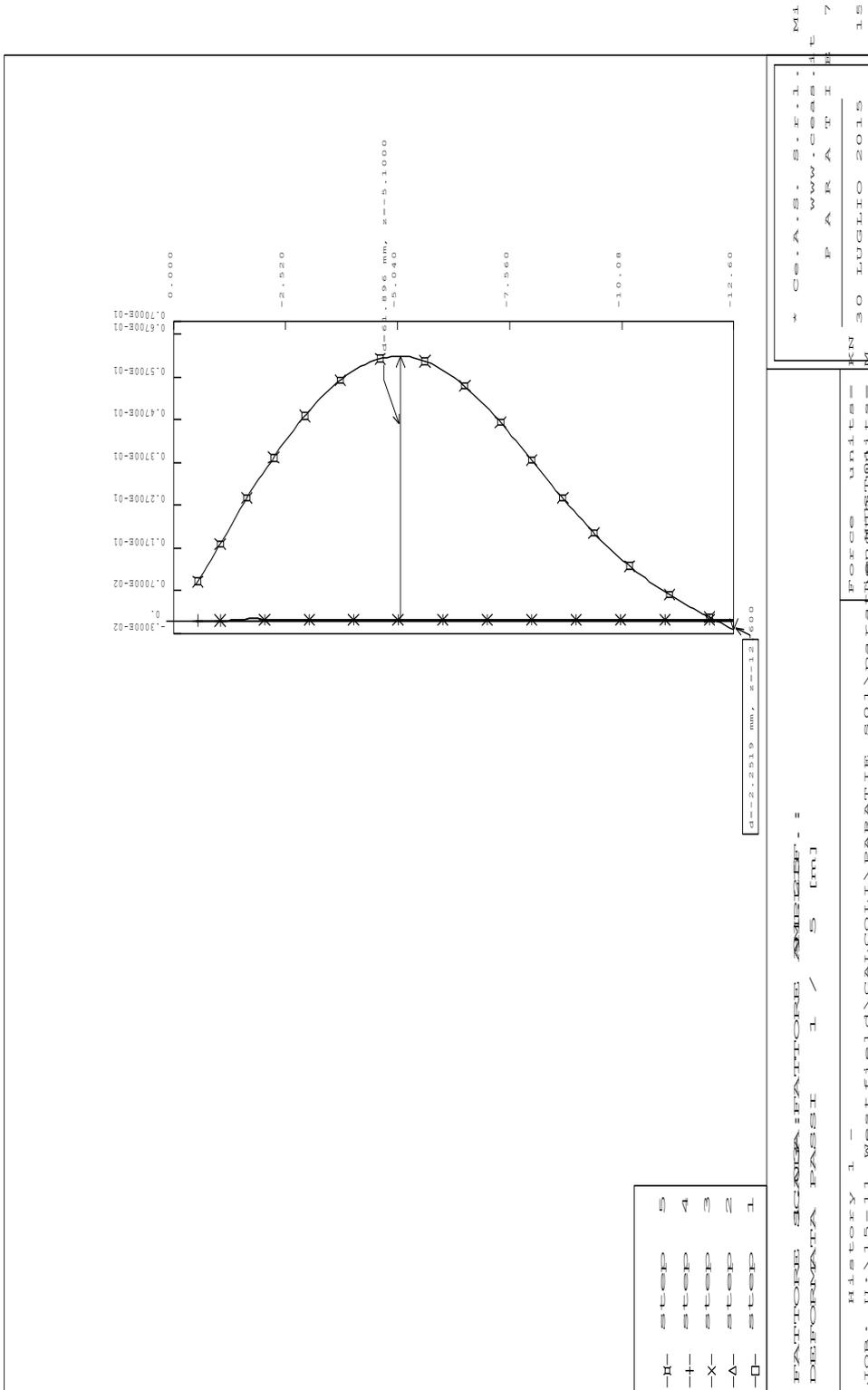
FASE	4	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
SPINTA EFFICACE VERA			380.24	380.24
SPINTA ACQUA			369.80	369.80
SPINTA TOTALE VERA			750.04	750.04
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)			234.23	178.97
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)			8659.1	6673.6
RAPPORTO PASSIVA/VERA			22.773	17.551
SPINTA PASSIVA MOBILITATA			4.%	6.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA			1.6233	2.1245

FASE	5	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
SPINTA EFFICACE VERA			268.57	309.73
SPINTA ACQUA			303.95	212.05
SPINTA TOTALE VERA			572.51	521.78
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)			248.02	23.581
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)			9208.4	1000.2
RAPPORTO PASSIVA/VERA			34.287	3.2294
SPINTA PASSIVA MOBILITATA			3.%	31.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA			1.0828	13.135

OUTPUT PLOTS:

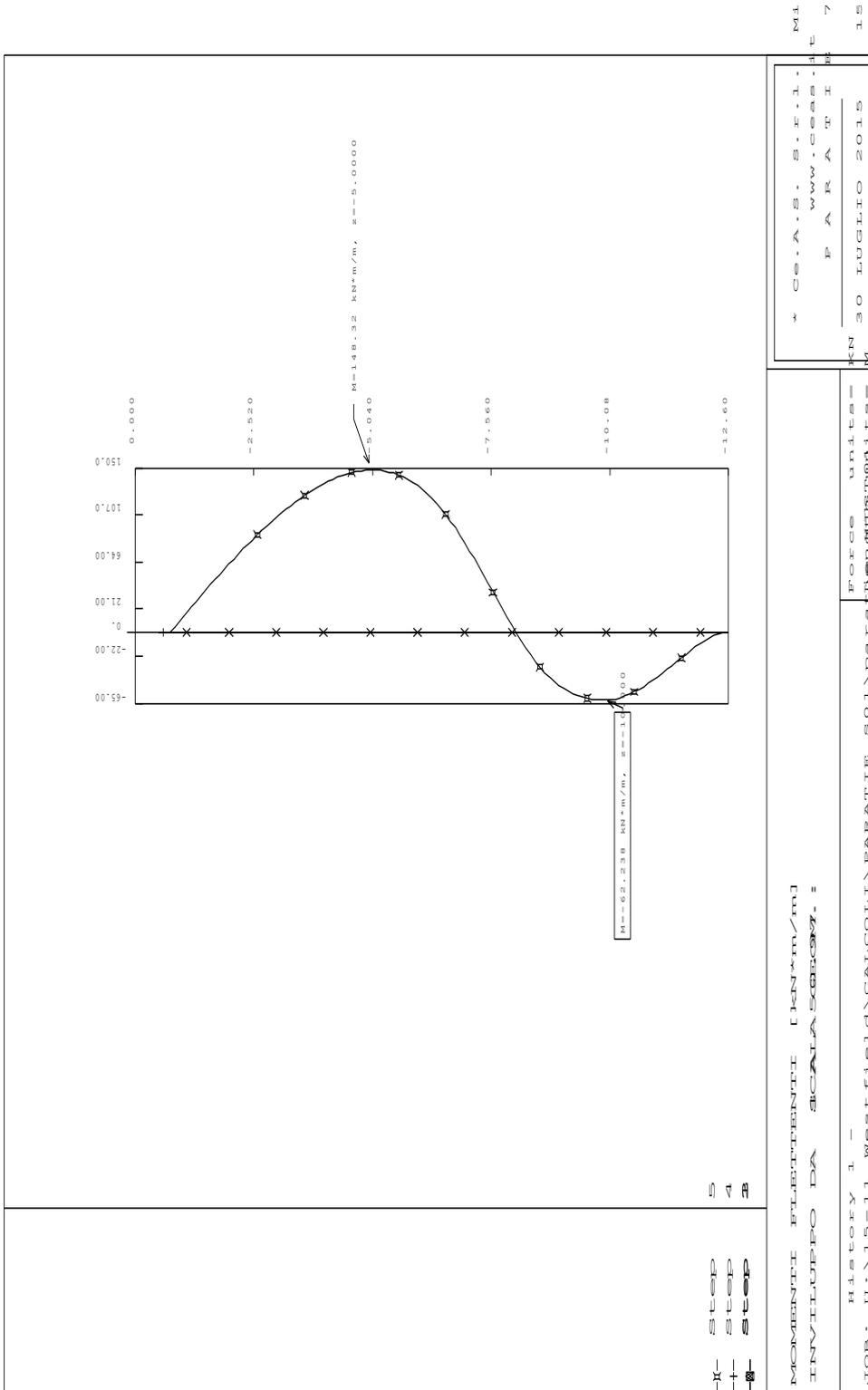
Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding



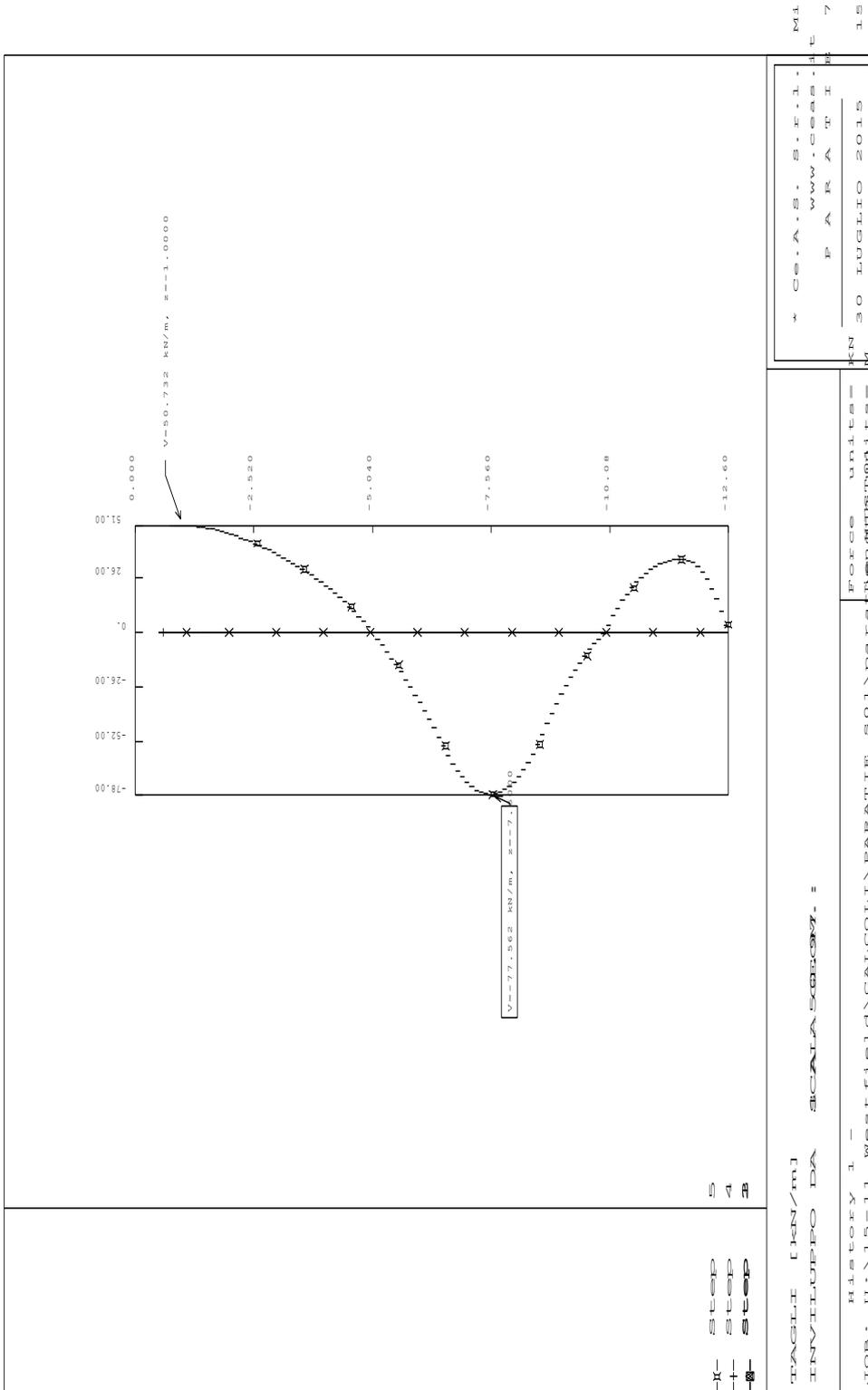
Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding



Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

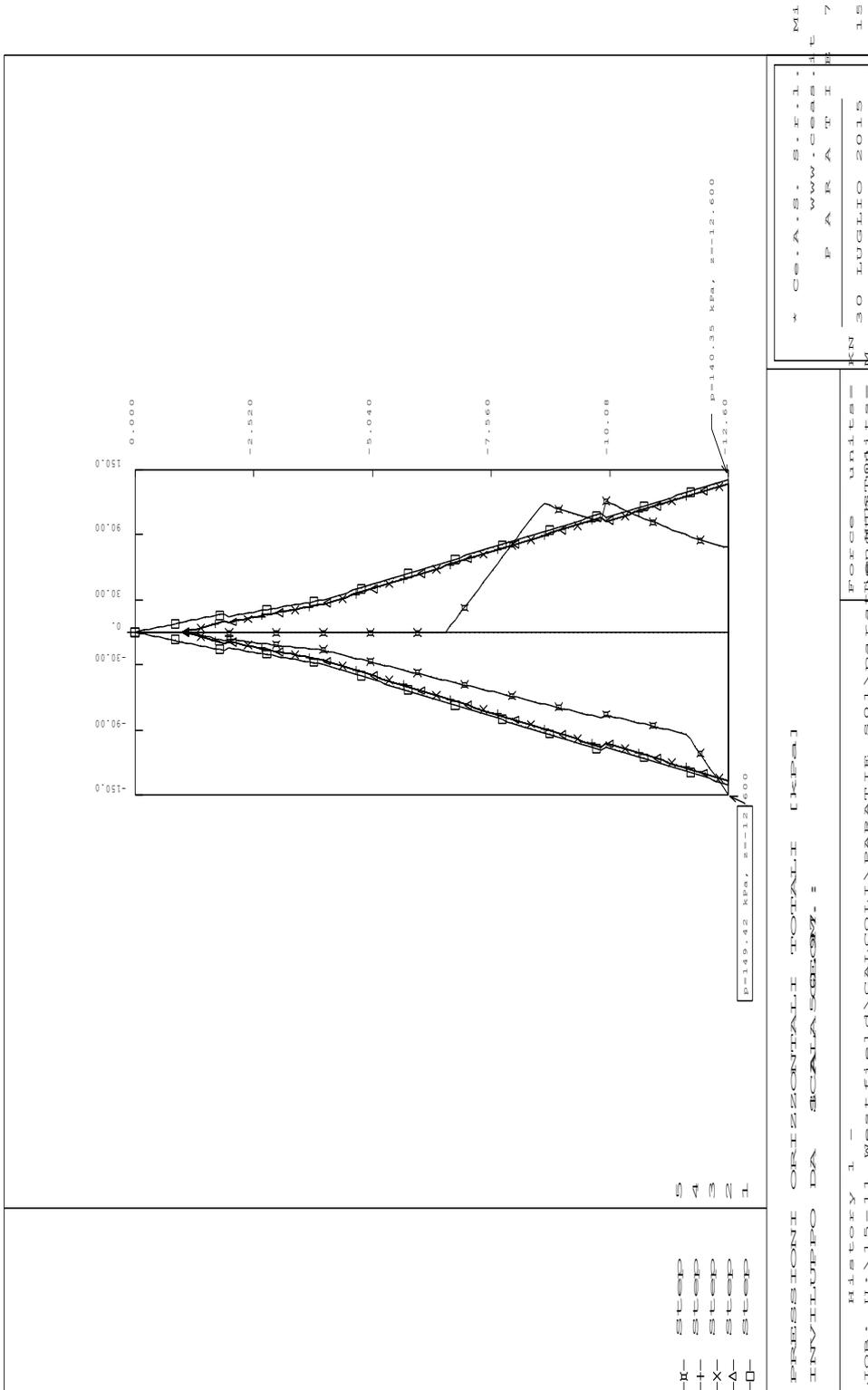


* C.E.A.S. S.E.I. - MI
WWW.CEAS.IT
P.A.R.A.T.H.E.
30 LUGLIO 2015

TRACCE (KN/m)
INVIUPO DA SCALAZIONE: 1
JOB: U:\15-11-westfield\CALCOLI\PARATHE_S01\para...
HISTORY 1 -
FORCE UNITS =
ELEMENT UNITS =

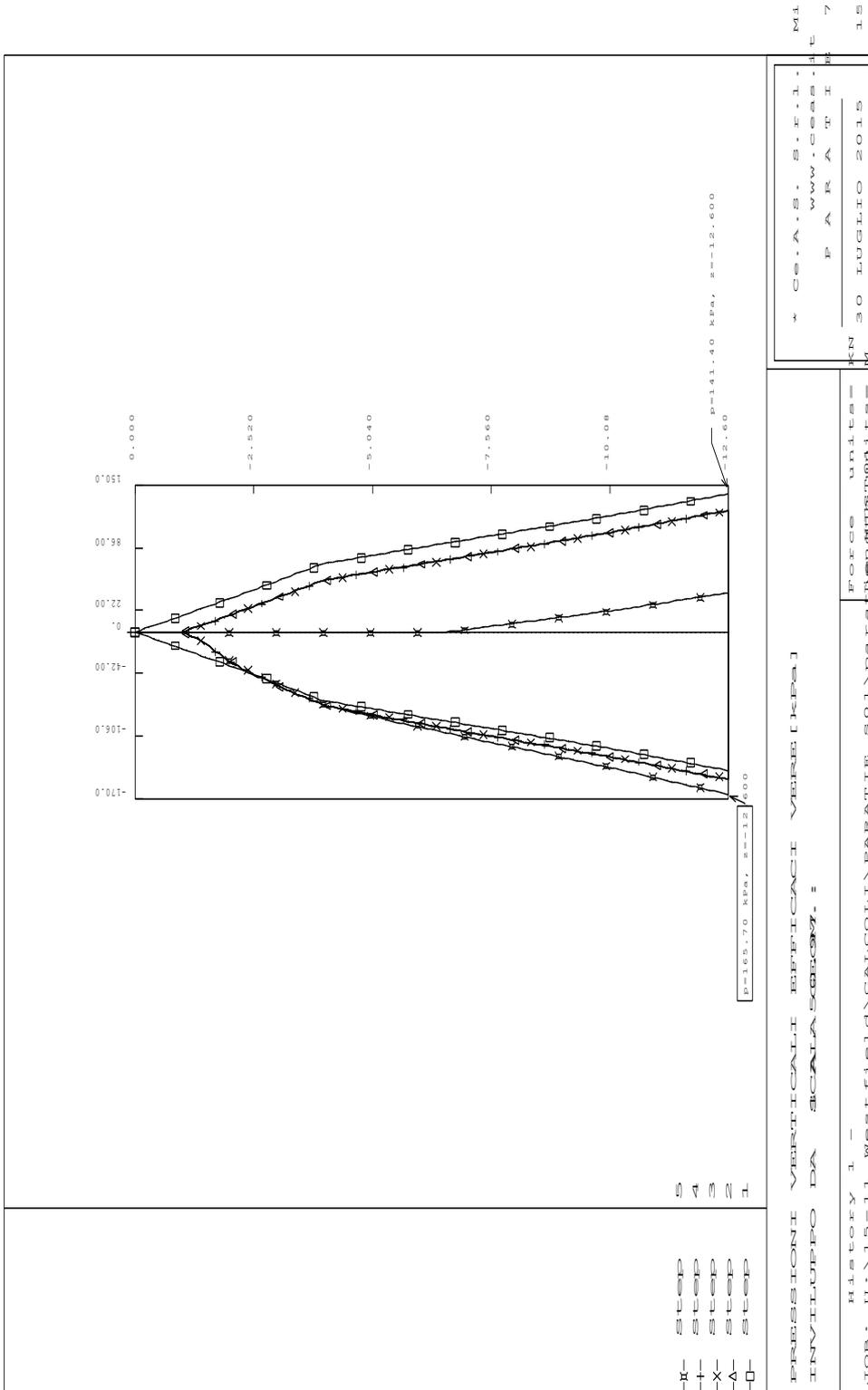
Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding



Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding



Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding****12.3 ALLEGATI: SLU-GEO**

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 1
30 LUGLIO 2015 15:23:27
History 2 -

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

JOBNAME U:\15-11_Westfield\CALCOLI\PARATIE_S01\paratie_HIST02

30 LUGLIO 2015 15:23:27

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 2
30 LUGLIO 2015 15:23:27
History 2 -

ELENCO DEI DATI DI INPUT (PARAGEN)

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

N. comando
1: * Paratie for Windows version 7.0
2: * Filename= <u:\15-11_westfield\calcoli\paratie_s01\paratie_hist02.d>
Date= 30/
3: * project with "run time" parameters
4: * Force=kN Lenght=m
5: *
6: units m kN
7: title History 2 -
8: delta 0.1
9: option param itemax 30
10: option noprint echo
11: option noprint displ
12: option noprint react
13: option noprint stresses
14: wall LeftWall 0 -12.6 0
15: *
16: soil UHLeft LeftWall -12.6 0 1 0
17: soil DHLeft LeftWall -12.6 0 2 180
18: *
19: material Concrete 3.15E+007
20: *
21: beam berlinese LeftWall -12.6 -1 Concrete 0.204487 00 00
22: beam cordolo LeftWall -1 -0.5 Concrete 0.5 00 00
23: *
24: cela trave LeftWall -0.75 4000 0 0 1
25: *
26: strip LeftWall 2 5 0.5 15 -1 43 45
27: *
28: * Soil Profile
29: *
30: ldata Ly1 0
31: weight 17 7 10
32: atrest 0.609269 0 1

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

quota superiore	=	0.0000	m	
quota inferiore	=	-2.0000	m	
peso fuori falda	=	17.000	kN/m ³	
peso efficace in falda	=	7.0000	kN/m ³	
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m ³	
angolo di attrito	=	23.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.37600		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	3.1630		(A MONTE)
Konc normal consolidato	=	0.60927		
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	1.0000		
modello di rigidezza	=	1.0000		
modulo el. compr. vergine	=	4000.0	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	=	6400.0	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	=	23.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.37600		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	=	3.1630		(A VALLE)

LAYER Ly2

natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		
quota superiore	=	-2.0000	m	
quota inferiore	=	-10.000	m	
peso fuori falda	=	18.000	kN/m ³	
peso efficace in falda	=	8.0000	kN/m ³	
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m ³	
angolo di attrito	=	29.300	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.28800		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	4.7440		(A MONTE)
Konc normal consolidato	=	0.51062		
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	1.0000		
modello di rigidezza	=	1.0000		
modulo el. compr. vergine	=	18500.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	=	25000.	kPa	
permeabilita'	=	0.40000E-05	m/time	(A MONTE)
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	=	29.300	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.28800		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	=	4.7440		(A VALLE)
permeabilita'	=	0.40000E-05	m/time	(A VALLE)

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano
30 LUGLIO 2015 15:23:27
History 2 -

PAG. 5

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER Ly3

natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		
quota superiore	=	-10.000	m	
quota inferiore	=	-0.10000E+31	m	
peso fuori falda	=	19.000	kN/m ³	
peso efficace in falda	=	9.0000	kN/m ³	
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m ³	
angolo di attrito	=	32.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.25600		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	5.7900		(A MONTE)
Konc normal consolidato	=	0.47008		
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	1.0000		
modello di rigidezza	=	1.0000		
modulo el. compr. vergine	=	33000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	=	40000.	kPa	
permeabilita'	=	0.40000E-05	m/time	(A MONTE)
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	=	32.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.25600		(A VALLE)

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

coeff. spinta passiva kp = 5.7900 (A VALLE)
 permeabilita' = 0.40000E-05 m/time (A VALLE)

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 2

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 3

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 4

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 5

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 6
 30 LUGLIO 2015 15:23:27
 History 2 -

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 1

WALL LeftWall

coordinata y = 0.0000 m
 quota piano campagna = 0.0000 m
 quota del fondo scavo = 0.0000 m
 quota della falda = -4.0000 m
 sovraccarico a monte = 0.0000 kPa
 quota del sovraccarico a monte = 0.0000 m
 depressione falda a valle = 0.0000 m
 sovraccarico a valle = 0.0000 kPa
 quota del sovraccarico a valle = -0.99900E+30 m
 quota di taglio = 0.0000 m
 quota di equil. pressioni dell'acqua = -12.600 m
 indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)
 opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

WALL LeftWall

coordinata y = 0.0000 m
 quota piano campagna = -1.0000 m
 quota del fondo scavo = -1.0000 m
 quota della falda = -4.0000 m
 sovraccarico a monte = 0.0000 kPa
 quota del sovraccarico a monte = 0.0000 m
 depressione falda a valle = 0.0000 m
 sovraccarico a valle = 0.0000 kPa
 quota del sovraccarico a valle = -0.99900E+30 m
 quota di taglio = 0.0000 m
 quota di equil. pressioni dell'acqua = -12.600 m
 indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

WALL LeftWall

coordinata y = 0.0000 m
 quota piano campagna = -1.0000 m
 quota del fondo scavo = -1.0000 m
 quota della falda = -4.0000 m
 sovraccarico a monte = 0.0000 kPa

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 7

30 LUGLIO 2015 15:23:27

History 2 -

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

quota del sovraccarico a monte = 0.0000 m
 depressione falda a valle = 0.0000 m
 sovraccarico a valle = 0.0000 kPa
 quota del sovraccarico a valle = -0.99900E+30 m
 quota di taglio = 0.0000 m
 quota di equil. pressioni dell'acqua = -12.600 m
 indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)
 opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 4

WALL LeftWall

coordinata y = 0.0000 m
 quota piano campagna = -1.0000 m
 quota del fondo scavo = -1.0000 m
 quota della falda = -4.0000 m
 sovraccarico a monte = 0.0000 kPa
 quota del sovraccarico a monte = 0.0000 m
 depressione falda a valle = 0.0000 m
 sovraccarico a valle = 0.0000 kPa
 quota del sovraccarico a valle = -0.99900E+30 m
 quota di taglio = 0.0000 m
 quota di equil. pressioni dell'acqua = -12.600 m
 indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)
 opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 5

WALL LeftWall

coordinata y = 0.0000 m
 quota piano campagna = -1.0000 m
 quota del fondo scavo = -6.6000 m
 quota della falda = -4.0000 m
 sovraccarico a monte = 0.0000 kPa
 quota del sovraccarico a monte = 0.0000 m
 depressione falda a valle = 2.6000 m
 sovraccarico a valle = 0.0000 kPa
 quota del sovraccarico a valle = -0.99900E+30 m
 quota di taglio = 0.0000 m
 quota di equil. pressioni dell'acqua = -12.600 m
 indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)
 opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 8

30 LUGLIO 2015 15:23:27

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

History 2 -

RIASSUNTO ELEMENTI
=====

RIASSUNTO ELEMENTI SOIL					
Name	Wall	Z1	Z2	Flag	Angle
		m	m		deg
UHLeft	LeftWall	0.	-12.60	UPHILL	0.
DHLeft	LeftWall	0.	-12.60	DOWNHILL	180.0

RIASSUNTO ELEMENTI BEAM					
Name	Wall	Z1	Z2	Mat	thick
		m	m		m
berlinese	LeftWall	-1.000	-12.60	_	0.2045
cordolo	LeftWall	-.5000	-1.000	_	0.5000

RIASSUNTO ELEMENTI CELA						
Name	Wall	Zeta	T-STIFF	R-STIFF	cosx	cosy
		m	kPa	kN		
trave	LeftWall	-.7500	4000.	0.	0.	1.000

PARATIE 7.00
30 LUGLIO 2015 15:23:27
History 2 -

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

PAG. 9

RIASSUNTO DATI VARI
=====

MATERIALI	
Name	YOUNG MODULUS
	kPa
Conc	3.15E+007

PARATIE 7.00
30 LUGLIO 2015 15:23:27
History 2 -

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

PAG. 10

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

FASE	N. DI ITERAZIONI	CONVERGENZA
1	2	SI
2	2	SI
3	2	SI
4	2	SI
5	8	SI

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 11
30 LUGLIO 2015 15:23:27
History 2 -

MASSIMI SPOSTAMENTI LATERALI
TUTTI I PASSI
* PARETE LeftWall*
* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *
* NOTA: LE QUOTE ESPRESSE IN m
E GLI SPOSTAMENTI IN m

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE	PARETE	LeftWall
1	0.0000	0.0000	5		
2	-0.10000	0.0000	5		
3	-0.20000	0.0000	5		
4	-0.30000	0.0000	5		
5	-0.40000	0.0000	5		
6	-0.50000	0.11374E-01	5		
7	-0.60000	0.14625E-01	5		
8	-0.70000	0.17875E-01	5		
9	-0.75000	0.19501E-01	5		
10	-0.85000	0.22752E-01	5		
11	-0.95000	0.26003E-01	5		
12	-1.0000	0.27628E-01	5		
13	-1.1000	0.30877E-01	5		
14	-1.2000	0.34134E-01	5		
15	-1.3000	0.37400E-01	5		
16	-1.4000	0.40667E-01	5		
17	-1.5000	0.43919E-01	5		
18	-1.6000	0.47145E-01	5		
19	-1.7000	0.50481E-01	5		
20	-1.8000	0.53535E-01	5		
21	-1.9000	0.56753E-01	5		
22	-2.0000	0.59285E-01	5		
23	-2.1000	0.62246E-01	5		
24	-2.2000	0.65193E-01	5		
25	-2.3000	0.68087E-01	5		
26	-2.4000	0.70901E-01	5		
27	-2.5000	0.73684E-01	5		
28	-2.6000	0.76408E-01	5		
29	-2.7000	0.79046E-01	5		
30	-2.8000	0.81642E-01	5		
31	-2.9000	0.84168E-01	5		
32	-3.0000	0.86606E-01	5		
33	-3.1000	0.88988E-01	5		
34	-3.2000	0.91295E-01	5		
35	-3.3000	0.93506E-01	5		
36	-3.4000	0.95653E-01	5		
37	-3.5000	0.97716E-01	5		
38	-3.6000	0.99679E-01	5		

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 12
30 LUGLIO 2015 15:23:27
History 2 -

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE	PARETE	LeftWall
------	------------	---------------------	------	--------	----------

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding*

39	-3.7000	0.10157	5
40	-3.8000	0.10337	5
41	-3.9000	0.10506	5
42	-4.0000	0.10667	5
43	-4.1000	0.10819	5
44	-4.2000	0.10960	5
45	-4.3000	0.11092	5
46	-4.4000	0.11214	5
47	-4.5000	0.11324	5
48	-4.6000	0.11425	5
49	-4.7000	0.11516	5
50	-4.8000	0.11595	5
51	-4.9000	0.11664	5
52	-5.0000	0.11723	5
53	-5.1000	0.11769	5
54	-5.2000	0.11806	5
55	-5.3000	0.11832	5
56	-5.4000	0.11846	5
57	-5.5000	0.11849	5
58	-5.6000	0.11842	5
59	-5.7000	0.11823	5
60	-5.8000	0.11794	5
61	-5.9000	0.11754	5
62	-6.0000	0.11702	5
63	-6.1000	0.11641	5
64	-6.2000	0.11569	5
65	-6.3000	0.11486	5
66	-6.4000	0.11393	5
67	-6.5000	0.11290	5
68	-6.6000	0.11177	5
69	-6.7000	0.11055	5
70	-6.8000	0.10924	5
71	-6.9000	0.10782	5
72	-7.0000	0.10633	5
73	-7.1000	0.10475	5
74	-7.2000	0.10309	5
75	-7.3000	0.10135	5
76	-7.4000	0.99535E-01	5
77	-7.5000	0.97646E-01	5
78	-7.6000	0.95696E-01	5
79	-7.7000	0.93683E-01	5
80	-7.8000	0.91606E-01	5
81	-7.9000	0.89479E-01	5
82	-8.0000	0.87303E-01	5
83	-8.1000	0.85074E-01	5
84	-8.2000	0.82810E-01	5

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano
 30 LUGLIO 2015 15:23:27
 History 2 -

PAG. 13

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE PARETE LeftWall
85	-8.3000	0.80508E-01	5
86	-8.4000	0.78167E-01	5
87	-8.5000	0.75804E-01	5
88	-8.6000	0.73415E-01	5
89	-8.7000	0.71002E-01	5
90	-8.8000	0.68578E-01	5
91	-8.9000	0.66142E-01	5
92	-9.0000	0.63695E-01	5
93	-9.1000	0.61249E-01	5
94	-9.2000	0.58803E-01	5
95	-9.3000	0.56358E-01	5
96	-9.4000	0.53926E-01	5
97	-9.5000	0.51505E-01	5

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

98	-9.6000	0.49096E-01	5
99	-9.7000	0.46710E-01	5
100	-9.8000	0.44346E-01	5
101	-9.9000	0.42003E-01	5
102	-10.000	0.39551E-01	5
103	-10.100	0.37269E-01	5
104	-10.200	0.35018E-01	5
105	-10.300	0.32803E-01	5
106	-10.400	0.30624E-01	5
107	-10.500	0.28480E-01	5
108	-10.600	0.26376E-01	5
109	-10.700	0.24309E-01	5
110	-10.800	0.22277E-01	5
111	-10.900	0.20285E-01	5
112	-11.000	0.18328E-01	5
113	-11.100	0.16404E-01	5
114	-11.200	0.14514E-01	5
115	-11.300	0.12654E-01	5
116	-11.400	0.10821E-01	5
117	-11.500	0.90157E-02	5
118	-11.600	0.72334E-02	5
119	-11.700	0.54696E-02	5
120	-11.800	0.37254E-02	5
121	-11.900	0.19961E-02	5
122	-12.000	0.27666E-03	5
123	-12.100	-0.14315E-02	5
124	-12.200	-0.31330E-02	5
125	-12.300	-0.48320E-02	5
126	-12.400	-0.65263E-02	5
127	-12.500	-0.82194E-02	5
128	-12.600	-0.99139E-02	5

PARATIE 7.00
30 LUGLIO 2015
History 2 -

15:23:27

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

PAG. 14

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

* PARETE LeftWall GRUPPO berlinese*

STEP 1 - 5

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

MOMENTO SX = Momento che tende le fibre sulla faccia sinistra [kN*m/m]

MOMENTO DX = Momento che tende le fibre sulla faccia destra [kN*m/m]

TAGLIO = forza tagliante (valore assoluto, priva di segno) [kN/m]

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
1	A	-1.000	0.3339E-14	19.50	78.00
	B	-1.100	0.1398E-14	27.30	78.00
2	A	-1.100	0.7309E-14	27.30	77.94
	B	-1.200	0.1338E-13	35.10	77.94
3	A	-1.200	0.1008E-12	35.10	77.79
	B	-1.300	0.	42.87	77.79
4	A	-1.300	0.1214E-12	42.87	77.55
	B	-1.400	0.2640E-12	50.63	77.55
5	A	-1.400	0.2836E-12	50.63	77.20
	B	-1.500	0.6120E-13	58.35	77.20
6	A	-1.500	0.	58.35	76.73
	B	-1.600	0.4461E-12	66.02	76.73
7	A	-1.600	0.	66.02	76.15
	B	-1.700	0.8075E-13	73.64	76.15
8	A	-1.700	0.6496E-12	73.64	75.36
	B	-1.800	0.6120E-13	81.17	75.36
9	A	-1.800	0.	81.17	74.53
	B	-1.900	0.8097E-12	88.63	74.53

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

10	A	-1.900	0.6510E-12	88.63	73.52
	B	-2.000	0.	95.98	73.52
11	A	-2.000	0.	95.98	72.64
	B	-2.100	0.7779E-13	103.2	72.64
12	A	-2.100	0.	103.2	71.71
	B	-2.200	0.7635E-13	110.4	71.71
13	A	-2.200	0.	110.4	70.69
	B	-2.300	0.7446E-13	117.5	70.69
14	A	-2.300	0.2921E-12	117.5	69.55
	B	-2.400	0.5857E-13	124.4	69.55
15	A	-2.400	0.	124.4	68.39
	B	-2.500	0.6960E-13	131.3	68.39
16	A	-2.500	0.3086E-12	131.3	67.14
	B	-2.600	0.6674E-13	138.0	67.14
17	A	-2.600	0.	138.0	65.79
	B	-2.700	0.6352E-13	144.6	65.79

PARATIE 7.00
30 LUGLIO 2015 15:23:27
History 2 -

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

PAG. 15

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
18	A	-2.700	0.	144.6	64.42
	B	-2.800	0.5993E-13	151.0	64.42
19	A	-2.800	0.	151.0	62.95
	B	-2.900	0.5595E-13	157.3	62.95
20	A	-2.900	0.3120E-12	157.3	61.41
	B	-3.000	0.4748E-13	163.4	61.41
21	A	-3.000	0.	163.4	59.84
	B	-3.100	0.4659E-13	169.4	59.84
22	A	-3.100	0.	169.4	58.18
	B	-3.200	0.4130E-13	175.2	58.18
23	A	-3.200	0.	175.2	56.45
	B	-3.300	0.3742E-13	180.9	56.45
24	A	-3.300	0.	180.9	54.68
	B	-3.400	0.3294E-13	186.4	54.68
25	A	-3.400	0.	186.4	52.84
	B	-3.500	0.2782E-13	191.6	52.84
26	A	-3.500	0.	191.6	50.93
	B	-3.600	0.2212E-13	196.7	50.93
27	A	-3.600	0.	196.7	48.99
	B	-3.700	0.1593E-13	201.6	48.99
28	A	-3.700	0.3329E-14	201.6	46.97
	B	-3.800	0.9233E-14	206.3	46.97
29	A	-3.800	0.1321E-13	206.3	44.88
	B	-3.900	0.1988E-14	210.8	44.88
30	A	-3.900	0.2366E-13	210.8	42.75
	B	-4.000	0.	215.1	42.75
31	A	-4.000	0.3463E-13	215.1	40.56
	B	-4.100	0.	219.2	40.56
32	A	-4.100	0.4595E-13	219.2	38.24
	B	-4.200	0.	223.0	38.24
33	A	-4.200	0.5730E-13	223.0	35.83
	B	-4.300	0.	226.6	35.83
34	A	-4.300	0.6835E-13	226.6	33.29
	B	-4.400	0.	229.9	33.29
35	A	-4.400	0.7890E-13	229.9	30.62
	B	-4.500	0.	233.0	30.62
36	A	-4.500	0.5416E-13	233.0	27.86
	B	-4.600	0.6384E-12	235.7	27.86
37	A	-4.600	0.9747E-13	235.7	24.98
	B	-4.700	0.	238.2	24.98
38	A	-4.700	0.1054E-12	238.2	21.97
	B	-4.800	0.	240.4	21.97
39	A	-4.800	0.1127E-12	240.4	18.86

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

	B	-4.900	0.	242.3	18.86
40	A	-4.900	0.1194E-12	242.3	15.64
	B	-5.000	0.	243.9	15.64

PARATIE 7.00
30 LUGLIO 2015 15:23:27 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 16
History 2 -

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
41	A	-5.000	0.1255E-12	243.9	12.29
	B	-5.100	0.	245.1	12.29
42	A	-5.100	0.1311E-12	245.1	8.840
	B	-5.200	0.6435E-12	246.0	8.840
43	A	-5.200	0.8921E-13	246.0	5.272
	B	-5.300	0.5921E-12	246.5	5.272
44	A	-5.300	0.1411E-12	246.5	1.583
	B	-5.400	0.	246.7	1.583
45	A	-5.400	0.1450E-12	246.7	2.206
	B	-5.500	0.	246.5	2.206
46	A	-5.500	0.1479E-12	246.5	6.114
	B	-5.600	0.	245.8	6.114
47	A	-5.600	0.1498E-12	245.8	10.14
	B	-5.700	0.	244.8	10.14
48	A	-5.700	0.1023E-12	244.8	14.27
	B	-5.800	0.5795E-12	243.4	14.27
49	A	-5.800	0.1502E-12	243.4	18.52
	B	-5.900	0.	241.6	18.52
50	A	-5.900	0.1484E-12	241.6	22.88
	B	-6.000	0.6281E-12	239.3	22.88
51	A	-6.000	0.1450E-12	239.3	27.35
	B	-6.100	0.	236.5	27.35
52	A	-6.100	0.1405E-12	236.5	31.93
	B	-6.200	0.	233.3	31.93
53	A	-6.200	0.9434E-13	233.3	36.64
	B	-6.300	0.5974E-12	229.7	36.64
54	A	-6.300	0.1280E-12	229.7	41.44
	B	-6.400	0.	225.5	41.44
55	A	-6.400	0.1200E-12	225.5	46.36
	B	-6.500	0.	220.9	46.36
56	A	-6.500	0.1107E-12	220.9	51.40
	B	-6.600	0.	215.8	51.40
57	A	-6.600	0.1002E-12	215.8	56.55
	B	-6.700	0.	210.1	56.55
58	A	-6.700	0.8859E-13	210.1	61.39
	B	-6.800	0.6737E-12	204.0	61.39
59	A	-6.800	0.7622E-13	204.0	65.94
	B	-6.900	0.	197.4	65.94
60	A	-6.900	0.3984E-13	197.4	70.18
	B	-7.000	0.6704E-12	190.3	70.18
61	A	-7.000	0.5147E-13	190.3	74.13
	B	-7.100	0.	182.9	74.13
62	A	-7.100	0.3913E-13	182.9	77.77
	B	-7.200	0.	175.2	77.77
63	A	-7.200	0.2719E-13	175.2	81.11
	B	-7.300	0.	167.0	81.11

PARATIE 7.00
30 LUGLIO 2015 15:23:27 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 17
History 2 -

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
64	A	-7.300	0.1646E-13	167.0	84.15
	B	-7.400	0.9079E-17	158.6	84.15

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding*

65	A	-7.400	0.7194E-14	158.6	86.90
	B	-7.500	0.6401E-14	149.9	86.90
66	A	-7.500	0.	149.9	89.33
	B	-7.600	0.1149E-13	141.0	89.33
67	A	-7.600	0.	141.0	91.47
	B	-7.700	0.1500E-13	131.9	91.47
68	A	-7.700	0.	131.9	93.31
	B	-7.800	0.1652E-13	122.5	93.31
69	A	-7.800	0.	122.5	94.84
	B	-7.900	0.1630E-13	113.0	94.84
70	A	-7.900	0.	113.0	96.07
	B	-8.000	0.1640E-13	103.4	96.07
71	A	-8.000	0.	103.4	97.01
	B	-8.100	0.1787E-13	93.74	97.01
72	A	-8.100	0.	93.74	97.64
	B	-8.200	0.1967E-13	83.98	97.64
73	A	-8.200	0.	83.98	97.97
	B	-8.300	0.2154E-13	74.18	97.97
74	A	-8.300	0.	74.18	98.00
	B	-8.400	0.2338E-13	64.38	98.00
75	A	-8.400	0.	64.38	97.72
	B	-8.500	0.2563E-13	54.61	97.72
76	A	-8.500	0.7178E-12	54.61	97.15
	B	-8.600	0.	44.89	97.15
77	A	-8.600	0.	44.89	96.28
	B	-8.700	0.3220E-13	35.26	96.28
78	A	-8.700	0.	35.26	95.10
	B	-8.800	0.3666E-13	25.76	95.10
79	A	-8.800	0.	25.76	93.62
	B	-8.900	0.4198E-13	16.39	93.62
80	A	-8.900	0.	16.39	91.84
	B	-9.000	0.4857E-13	7.209	91.84
81	A	-9.000	0.	7.209	89.75
	B	-9.100	1.766	0.	89.75
82	A	-9.100	1.766	0.6361E-13	87.37
	B	-9.200	10.50	0.	87.37
83	A	-9.200	10.50	0.7444E-13	84.69
	B	-9.300	18.97	0.	84.69
84	A	-9.300	18.97	0.8559E-13	81.70
	B	-9.400	27.14	0.	81.70
85	A	-9.400	27.14	0.9671E-13	78.41
	B	-9.500	34.98	0.	78.41
86	A	-9.500	34.98	0.1078E-12	74.83
	B	-9.600	42.47	0.	74.83

PARATIE 7.00
30 LUGLIO 2015 15:23:27
History 2 -

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

PAG. 18

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
87	A	-9.600	42.47	0.7321E-13	70.93
	B	-9.700	49.56	0.6074E-12	70.93
88	A	-9.700	49.56	0.1300E-12	66.74
	B	-9.800	56.23	0.	66.74
89	A	-9.800	56.23	0.1406E-12	62.25
	B	-9.900	62.46	0.	62.25
90	A	-9.900	62.46	0.1503E-12	57.45
	B	-10.00	68.20	0.2660E-12	57.45
91	A	-10.00	68.20	0.1031E-12	49.69
	B	-10.10	73.17	0.2034E-12	49.69
92	A	-10.10	73.17	0.1663E-12	41.51
	B	-10.20	77.32	0.	41.51
93	A	-10.20	77.32	0.	32.90
	B	-10.30	80.61	0.2527E-12	32.90
94	A	-10.30	80.61	0.1754E-12	23.86

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

	B	-10.40	83.00	0.	23.86
95	A	-10.40	83.00	0.1138E-12	14.41
	B	-10.50	84.44	0.1875E-12	14.41
96	A	-10.50	84.44	0.1775E-12	4.522
	B	-10.60	84.89	0.2531E-12	4.522
97	A	-10.60	84.89	0.1099E-12	5.785
	B	-10.70	84.31	0.1901E-12	5.785
98	A	-10.70	84.31	0.1726E-12	15.61
	B	-10.80	82.75	0.	15.61
99	A	-10.80	82.75	0.	24.49
	B	-10.90	80.30	0.2670E-12	24.49
100	A	-10.90	80.30	0.1613E-12	32.43
	B	-11.00	77.06	0.	32.43
101	A	-11.00	77.06	0.1527E-12	39.46
	B	-11.10	73.11	0.	39.46
102	A	-11.10	73.11	0.7433E-13	45.58
	B	-11.20	68.55	0.2245E-12	45.58
103	A	-11.20	68.55	0.1345E-12	50.83
	B	-11.30	63.47	0.	50.83
104	A	-11.30	63.47	0.1254E-12	55.20
	B	-11.40	57.95	0.3124E-12	55.20
105	A	-11.40	57.95	0.4661E-13	58.72
	B	-11.50	52.08	0.2515E-12	58.72
106	A	-11.50	52.08	0.1080E-12	61.39
	B	-11.60	45.94	0.	61.39
107	A	-11.60	45.94	0.1003E-12	63.24
	B	-11.70	39.62	0.	63.24
108	A	-11.70	39.62	0.2243E-13	64.08
	B	-11.80	33.21	0.2739E-12	64.08
109	A	-11.80	33.21	0.8690E-13	63.92
	B	-11.90	26.82	0.	63.92

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 19
 30 LUGLIO 2015 15:23:27
 History 2 -

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
110	A	-11.90	26.82	0.8096E-13	61.73
	B	-12.00	20.64	0.	61.73
111	A	-12.00	20.64	0.7591E-13	57.01
	B	-12.10	14.94	0.	57.01
112	A	-12.10	14.94	0.7211E-13	49.97
	B	-12.20	9.945	0.1002E-14	49.97
113	A	-12.20	9.945	0.	41.30
	B	-12.30	5.815	0.2957E-12	41.30
114	A	-12.30	5.815	0.6858E-13	31.26
	B	-12.40	2.689	0.3812E-14	31.26
115	A	-12.40	2.689	0.6797E-13	19.83
	B	-12.50	0.7058	0.4237E-14	19.83
116	A	-12.50	0.7058	0.6775E-13	7.058
	B	-12.60	0.1091E-10	0.4366E-14	7.058

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 20
 30 LUGLIO 2015 15:23:27
 History 2 -

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

* PARETE LeftWall GRUPPO cordolo*

STEP 1 - 5

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

MOMENTO SX = Momento che tende le fibre sulla faccia sinistra [kN*m/m]

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

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

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
1	A	-0.5000	0.1164E-09	0.	0.4657E-08
	B	-0.6000	0.2328E-09	0.	0.4657E-08
2	A	-0.6000	0.5821E-10	0.	0.1863E-08
	B	-0.7000	0.8330E-27	0.1164E-09	0.1863E-08
3	A	-0.7000	0.	0.1688E-08	0.9313E-07
	B	-0.7500	0.1010E-27	0.5937E-08	0.9313E-07
4	A	-0.7500	0.2524E-27	0.6024E-08	78.00
	B	-0.8500	0.	7.800	78.00
5	A	-0.8500	0.	7.800	78.00
	B	-0.9500	0.	15.60	78.00
6	A	-0.9500	0.	15.60	78.00
	B	-1.000	0.	19.50	78.00

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 21
 30 LUGLIO 2015 15:23:27
 History 2 -

FORZE E COPPIE NEI VINCOLI ELASTICI (PER UNITA' DI PROFONDITA')

VINCOLO	trave	1 PARETE LeftWall	QUOTA	-0.75000
		FASE 1 inattivo		
		FASE 2 inattivo		
		FASE 3 inattivo		
		FASE 4 FORZA	0.58207E-16	kN/m
		COPPIA	0.	kN*m/m
		FASE 5 FORZA	78.004	kN/m
		COPPIA	0.	kN*m/m

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 22
 30 LUGLIO 2015 15:23:27
 History 2 -

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

* PARETE LeftWall GRUPPO UHLeft*
 STEP 1 - 5

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

SIGMA-H = massimo sforzo orizzontale efficace [kPa]

TAGLIO = massimo sforzo di taglio [kPa]

PR. ACQUA =massima pressione interstiziale [kPa]

GRAD. MAX =massimo gradiente idraulico

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
1	0.	0.	0.	0.	0.
2	-0.1000	1.036	0.3321	0.	0.
3	-0.2000	2.072	0.6642	0.	0.
4	-0.3000	3.107	0.9964	0.	0.
5	-0.4000	4.143	1.328	0.	0.
6	-0.5000	5.179	1.661	0.	0.
7	-0.6000	6.215	1.993	0.	0.
8	-0.7000	7.250	2.325	0.	0.
9	-0.7500	7.768	2.491	0.	0.
10	-0.8500	8.804	2.823	0.	0.
11	-0.9500	9.840	3.155	0.	0.
12	-1.000	10.36	3.321	0.	0.
13	-1.100	11.39	3.653	0.	0.
14	-1.200	12.43	3.985	0.	0.
15	-1.300	13.46	4.318	0.	0.
16	-1.400	14.50	4.650	0.	0.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding*

17	-1.500	15.54	4.982	0.	0.
18	-1.600	16.57	5.314	0.	0.
19	-1.700	17.61	6.545	0.	0.
20	-1.800	18.64	6.889	0.	0.
21	-1.900	19.68	8.343	0.	0.
22	-2.000	17.36	10.99	0.	0.
23	-2.100	18.28	11.38	0.	0.
24	-2.200	19.20	12.73	0.	0.
25	-2.300	20.12	13.97	0.	0.
26	-2.400	21.04	14.36	0.	0.
27	-2.500	21.96	15.52	0.	0.
28	-2.600	22.88	16.62	0.	0.
29	-2.700	23.79	17.02	0.	0.
30	-2.800	24.71	18.07	0.	0.
31	-2.900	25.63	19.07	0.	0.
32	-3.000	26.55	19.49	0.	0.
33	-3.100	27.47	20.45	0.	0.
34	-3.200	28.39	21.39	0.	0.
35	-3.300	29.31	21.82	0.	0.

PARATIE 7.00

30 LUGLIO 2015

History 2 -

15:23:27

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

PAG. 23

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
36	-3.400	30.23	22.74	0.	0.
37	-3.500	31.15	23.63	0.	0.
38	-3.600	32.07	24.08	0.	0.
39	-3.700	32.99	24.95	0.	0.
40	-3.800	33.91	25.81	0.	0.
41	-3.900	34.82	26.26	0.	0.
42	-4.000	35.74	27.11	0.	0.
43	-4.100	36.15	27.65	1.000	0.1781
44	-4.200	36.56	27.82	2.000	0.1781
45	-4.300	36.97	28.35	3.000	0.1781
46	-4.400	37.38	28.87	4.000	0.1781
47	-4.500	37.79	29.05	5.000	0.1781
48	-4.600	38.19	29.56	6.000	0.1781
49	-4.700	38.60	30.06	7.000	0.1781
50	-4.800	39.01	30.26	8.000	0.1781
51	-4.900	39.42	30.75	9.000	0.1781
52	-5.000	39.83	31.24	10.00	0.1781
53	-5.100	40.24	31.44	11.00	0.1781
54	-5.200	40.65	31.92	12.00	0.1781
55	-5.300	41.05	32.39	13.00	0.1781
56	-5.400	41.46	32.60	14.00	0.1781
57	-5.500	41.87	33.07	15.00	0.1781
58	-5.600	42.28	33.53	16.00	0.1781
59	-5.700	42.69	33.75	17.00	0.1781
60	-5.800	43.10	34.21	18.00	0.1781
61	-5.900	43.50	34.67	19.00	0.1781
62	-6.000	43.91	34.89	20.00	0.1781
63	-6.100	44.32	35.34	21.00	0.1781
64	-6.200	44.73	35.79	22.00	0.1781
65	-6.300	45.14	36.02	23.00	0.1781
66	-6.400	45.55	36.46	24.00	0.1781
67	-6.500	45.96	36.90	25.00	0.1781
68	-6.600	46.36	37.14	26.00	0.1781
69	-6.700	46.77	37.58	27.00	0.1781
70	-6.800	47.18	38.01	28.00	0.1781
71	-6.900	47.59	38.25	29.00	0.1781
72	-7.000	48.00	38.68	30.00	0.1781
73	-7.100	48.41	39.11	31.00	0.1781
74	-7.200	48.82	39.36	32.00	0.1781
75	-7.300	49.22	39.78	33.00	0.1781
76	-7.400	49.63	40.21	34.00	0.1781

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

77	-7.500	50.04	40.46	35.00	0.1781
78	-7.600	50.45	40.88	36.00	0.1781
79	-7.700	50.86	41.30	37.00	0.1781
80	-7.800	51.27	41.55	38.00	0.1781
81	-7.900	51.67	41.97	39.00	0.1781

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 24
30 LUGLIO 2015 15:23:27
History 2 -

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
82	-8.000	52.08	42.39	40.00	0.1781
83	-8.100	52.49	42.64	41.00	0.1781
84	-8.200	52.90	43.06	42.00	0.1781
85	-8.300	53.31	43.47	43.00	0.1781
86	-8.400	53.72	43.73	44.00	0.1781
87	-8.500	54.13	44.14	45.00	0.1781
88	-8.600	54.53	44.55	46.00	0.1781
89	-8.700	54.94	44.82	47.00	0.1781
90	-8.800	55.35	45.23	48.00	0.1781
91	-8.900	55.76	45.63	49.00	0.1781
92	-9.000	56.17	45.90	50.00	0.1781
93	-9.100	56.58	46.30	51.00	0.1781
94	-9.200	56.99	46.71	52.00	0.1781
95	-9.300	57.39	46.98	53.00	0.1781
96	-9.400	57.80	47.38	54.00	0.1781
97	-9.500	58.21	47.78	55.00	0.1781
98	-9.600	58.62	48.05	56.00	0.1781
99	-9.700	59.03	48.46	57.00	0.1781
100	-9.800	59.44	48.86	58.00	0.1781
101	-9.900	59.84	49.13	59.00	0.1781
102	-10.00	55.47	51.75	60.00	0.1781
103	-10.10	55.89	52.21	61.00	0.1781
104	-10.20	56.32	52.53	62.00	0.1781
105	-10.30	56.74	52.98	63.00	0.1781
106	-10.40	57.16	53.44	64.00	0.1781
107	-10.50	57.58	53.76	65.00	0.1781
108	-10.60	58.01	54.21	66.00	0.1781
109	-10.70	58.43	54.66	67.00	0.1781
110	-10.80	58.85	54.99	68.00	0.1781
111	-10.90	59.28	55.43	69.00	0.1781
112	-11.00	59.70	55.88	70.00	0.1781
113	-11.10	60.12	56.21	71.00	0.1781
114	-11.20	60.55	56.65	72.00	0.1781
115	-11.30	60.97	57.10	73.00	0.1781
116	-11.40	61.39	57.43	74.00	0.1781
117	-11.50	61.82	57.87	75.00	0.1781
118	-11.60	62.24	58.31	76.00	0.1781
119	-11.70	62.66	58.64	77.00	0.1781
120	-11.80	63.08	59.08	78.00	0.1781
121	-11.90	63.51	54.31	79.00	0.1781
122	-12.00	67.28	46.86	80.00	0.1781
123	-12.10	81.11	43.21	81.00	0.1781
124	-12.20	95.22	43.50	82.00	0.1781
125	-12.30	109.3	43.66	83.00	0.1781
126	-12.40	123.4	43.95	84.00	0.1781
127	-12.50	137.4	44.23	85.00	0.1781

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 25
30 LUGLIO 2015 15:23:27
History 2 -

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
128	-12.60	151.4	44.40	86.00	0.1781

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**PARATIE 7.00
30 LUGLIO 2015 15:23:27
History 2 -

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

PAG. 26

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

* PARETE LeftWall GRUPPO DHLeft*

STEP 1 - 5

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

SIGMA-H = massimo sforzo orizzontale efficace [kPa]

TAGLIO = massimo sforzo di taglio [kPa]

PR. ACQUA =massima pressione interstiziale [kPa]

GRAD. MAX =massimo gradiente idraulico

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
1	0.	0.	0.	0.	0.
2	-0.1000	1.036	0.3321	0.	0.
3	-0.2000	2.072	0.6642	0.	0.
4	-0.3000	3.107	0.9964	0.	0.
5	-0.4000	4.143	1.328	0.	0.
6	-0.5000	5.179	1.661	0.	0.
7	-0.6000	6.215	1.993	0.	0.
8	-0.7000	7.250	2.325	0.	0.
9	-0.7500	7.768	2.491	0.	0.
10	-0.8500	8.804	2.823	0.	0.
11	-0.9500	9.840	3.155	0.	0.
12	-1.000	10.36	3.321	0.	0.
13	-1.100	11.39	3.653	0.	0.
14	-1.200	12.43	3.985	0.	0.
15	-1.300	13.46	4.318	0.	0.
16	-1.400	14.50	4.650	0.	0.
17	-1.500	15.54	4.982	0.	0.
18	-1.600	16.57	5.314	0.	0.
19	-1.700	17.61	5.646	0.	0.
20	-1.800	18.64	5.978	0.	0.
21	-1.900	19.68	6.310	0.	0.
22	-2.000	17.36	8.319	0.	0.
23	-2.100	18.28	8.760	0.	0.
24	-2.200	19.20	9.200	0.	0.
25	-2.300	20.12	9.641	0.	0.
26	-2.400	21.04	10.08	0.	0.
27	-2.500	21.96	10.52	0.	0.
28	-2.600	22.88	10.96	0.	0.
29	-2.700	23.79	11.40	0.	0.
30	-2.800	24.71	11.84	0.	0.
31	-2.900	25.63	12.28	0.	0.
32	-3.000	26.55	12.72	0.	0.
33	-3.100	27.47	13.16	0.	0.
34	-3.200	28.39	13.60	0.	0.
35	-3.300	29.31	14.05	0.	0.

PARATIE 7.00
30 LUGLIO 2015 15:23:27
History 2 -

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

PAG. 27

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
36	-3.400	30.23	14.49	0.	0.
37	-3.500	31.15	14.93	0.	0.
38	-3.600	32.07	15.37	0.	0.
39	-3.700	32.99	15.81	0.	0.
40	-3.800	33.91	16.25	0.	0.
41	-3.900	34.82	16.69	0.	0.
42	-4.000	35.74	17.13	0.	0.
43	-4.100	36.15	17.32	1.000	0.
44	-4.200	36.56	17.52	2.000	0.
45	-4.300	36.97	17.72	3.000	0.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

46	-4.400	37.38	17.91	4.000	0.
47	-4.500	37.79	18.11	5.000	0.
48	-4.600	38.19	18.30	6.000	0.
49	-4.700	38.60	18.50	7.000	0.
50	-4.800	39.01	18.69	8.000	0.
51	-4.900	39.42	18.89	9.000	0.
52	-5.000	39.83	19.09	10.00	0.
53	-5.100	40.24	19.28	11.00	0.
54	-5.200	40.65	19.48	12.00	0.
55	-5.300	41.05	19.67	13.00	0.
56	-5.400	41.46	19.87	14.00	0.
57	-5.500	41.87	20.06	15.00	0.
58	-5.600	42.28	20.26	16.00	0.
59	-5.700	42.69	20.46	17.00	0.
60	-5.800	43.10	20.65	18.00	0.
61	-5.900	43.50	20.85	19.00	0.
62	-6.000	43.91	21.04	20.00	0.
63	-6.100	44.32	21.24	21.00	0.
64	-6.200	44.73	21.43	22.00	0.
65	-6.300	45.14	21.63	23.00	0.
66	-6.400	45.55	21.83	24.00	0.
67	-6.500	45.96	22.02	25.00	0.
68	-6.600	46.36	22.22	26.00	0.
69	-6.700	46.77	22.41	27.00	0.1781
70	-6.800	47.18	22.61	28.00	0.1781
71	-6.900	47.59	22.81	29.00	0.1781
72	-7.000	48.00	23.00	30.00	0.1781
73	-7.100	48.41	23.20	31.00	0.1781
74	-7.200	48.82	23.39	32.00	0.1781
75	-7.300	49.22	23.59	33.00	0.1781
76	-7.400	49.63	23.78	34.00	0.1781
77	-7.500	50.04	23.98	35.00	0.1781
78	-7.600	50.45	24.18	36.00	0.1781
79	-7.700	50.86	24.37	37.00	0.1781
80	-7.800	51.27	24.57	38.00	0.1781
81	-7.900	51.67	24.76	39.00	0.1781

PARATIE 7.00

30 LUGLIO 2015

History 2 -

15:23:27

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

PAG. 28

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
82	-8.000	52.08	24.96	40.00	0.1781
83	-8.100	52.49	25.15	41.00	0.1781
84	-8.200	52.90	25.35	42.00	0.1781
85	-8.300	53.31	25.55	43.00	0.1781
86	-8.400	53.72	25.74	44.00	0.1781
87	-8.500	56.06	25.94	45.00	0.1781
88	-8.600	59.01	26.13	46.00	0.1781
89	-8.700	61.96	26.33	47.00	0.1781
90	-8.800	64.91	26.52	48.00	0.1781
91	-8.900	67.86	26.78	49.00	0.1781
92	-9.000	70.81	27.94	50.00	0.1781
93	-9.100	73.76	29.11	51.00	0.1781
94	-9.200	76.71	30.27	52.00	0.1781
95	-9.300	79.66	31.43	53.00	0.1781
96	-9.400	82.61	32.60	54.00	0.1781
97	-9.500	85.56	33.76	55.00	0.1781
98	-9.600	88.51	34.93	56.00	0.1781
99	-9.700	91.46	36.09	57.00	0.1781
100	-9.800	94.41	37.26	58.00	0.1781
101	-9.900	97.36	38.42	59.00	0.1781
102	-10.00	122.4	50.64	60.00	0.1781
103	-10.10	126.6	52.37	61.00	0.1781
104	-10.20	130.8	54.10	62.00	0.1781
105	-10.30	135.0	55.83	63.00	0.1781

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

106	-10.40	139.2	57.56	64.00	0.1781
107	-10.50	143.3	59.29	65.00	0.1781
108	-10.60	147.5	61.02	66.00	0.1781
109	-10.70	142.7	58.23	67.00	0.1781
110	-10.80	133.0	53.06	68.00	0.1781
111	-10.90	123.6	48.00	69.00	0.1781
112	-11.00	114.4	43.03	70.00	0.1781
113	-11.10	105.3	38.12	71.00	0.1781
114	-11.20	96.44	34.13	72.00	0.1781
115	-11.30	87.69	34.37	73.00	0.1781
116	-11.40	79.04	34.60	74.00	0.1781
117	-11.50	70.56	34.84	75.00	0.1781
118	-11.60	62.24	35.08	76.00	0.1781
119	-11.70	62.66	35.32	77.00	0.1781
120	-11.80	63.08	35.56	78.00	0.1781
121	-11.90	63.51	35.80	79.00	0.1781
122	-12.00	63.93	36.03	80.00	0.1781
123	-12.10	64.35	36.27	81.00	0.1781
124	-12.20	64.78	36.51	82.00	0.1781
125	-12.30	65.20	36.75	83.00	0.1781
126	-12.40	65.62	36.99	84.00	0.1781
127	-12.50	66.05	37.23	85.00	0.1781

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 29
30 LUGLIO 2015 15:23:27
History 2 -

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
128	-12.60	66.47	37.47	86.00	0.1781

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 30
30 LUGLIO 2015 15:23:27
History 2 -

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

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

FASE 1 GRUPPO --> UHLe DHLe

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio**Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding**

SPINTA EFFICACE VERA	519.92	519.92
SPINTA ACQUA	369.80	369.80
SPINTA TOTALE VERA	889.72	889.72
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	291.16	291.16
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	5237.9	5237.9
RAPPORTO PASSIVA/VERA	10.074	10.074
SPINTA PASSIVA MOBILITATA	10.%	10.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.7857	1.7857

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 31
30 LUGLIO 2015 15:23:27
History 2 -

FASE	2	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
SPINTA EFFICACE VERA			469.03	469.03
SPINTA ACQUA			369.80	369.80
SPINTA TOTALE VERA			838.83	838.83
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)			307.61	231.19
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)			5615.3	4253.9
RAPPORTO PASSIVA/VERA			11.972	9.0695
SPINTA PASSIVA MOBILITATA			8.%	11.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA			1.5248	2.0288

FASE	3	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
SPINTA EFFICACE VERA			469.03	469.03
SPINTA ACQUA			369.80	369.80
SPINTA TOTALE VERA			838.83	838.83
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)			307.61	231.19
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)			5615.3	4253.9
RAPPORTO PASSIVA/VERA			11.972	9.0695
SPINTA PASSIVA MOBILITATA			8.%	11.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA			1.5248	2.0288

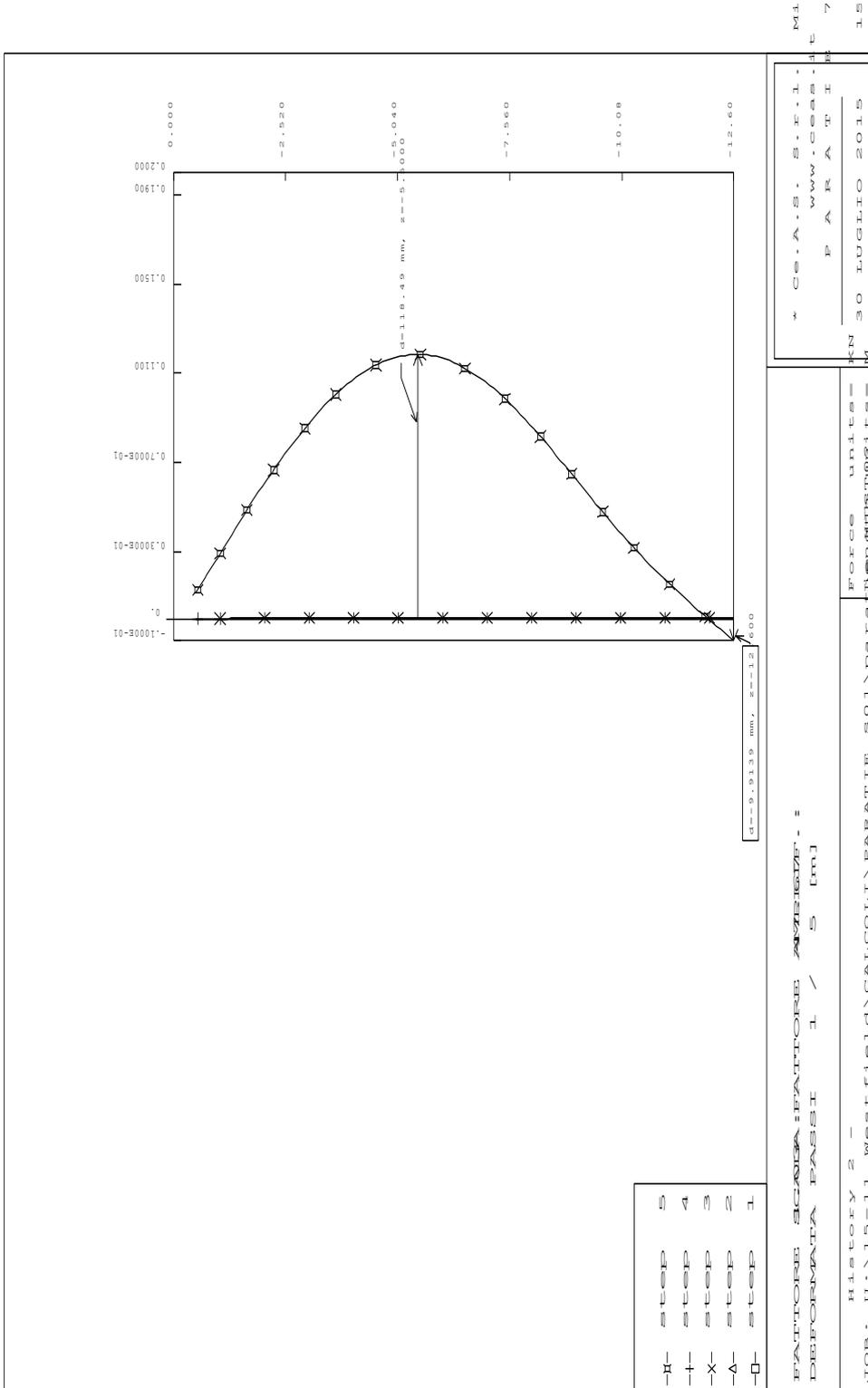
FASE	4	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
SPINTA EFFICACE VERA			469.03	469.03
SPINTA ACQUA			369.80	369.80
SPINTA TOTALE VERA			838.83	838.83
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)			307.61	231.19
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)			5615.3	4253.9
RAPPORTO PASSIVA/VERA			11.972	9.0695
SPINTA PASSIVA MOBILITATA			8.%	11.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA			1.5248	2.0288

FASE	5	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
SPINTA EFFICACE VERA			368.20	382.08
SPINTA ACQUA			303.95	212.05
SPINTA TOTALE VERA			672.14	594.13
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)			325.47	30.640
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)			5963.6	631.24
RAPPORTO PASSIVA/VERA			16.197	1.6521
SPINTA PASSIVA MOBILITATA			6.%	61.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA			1.1313	12.470

OUTPUT PLOTS:

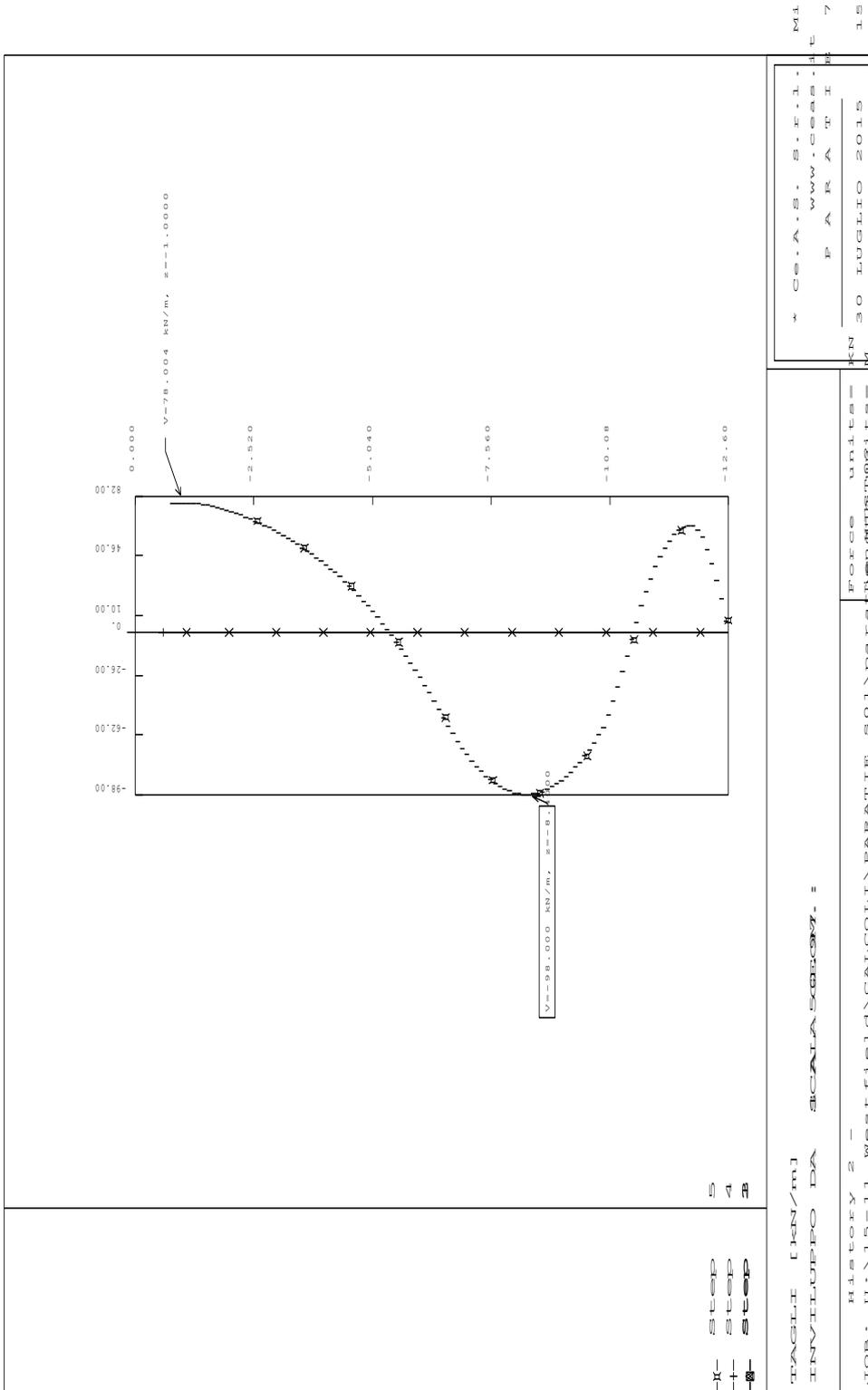
Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding



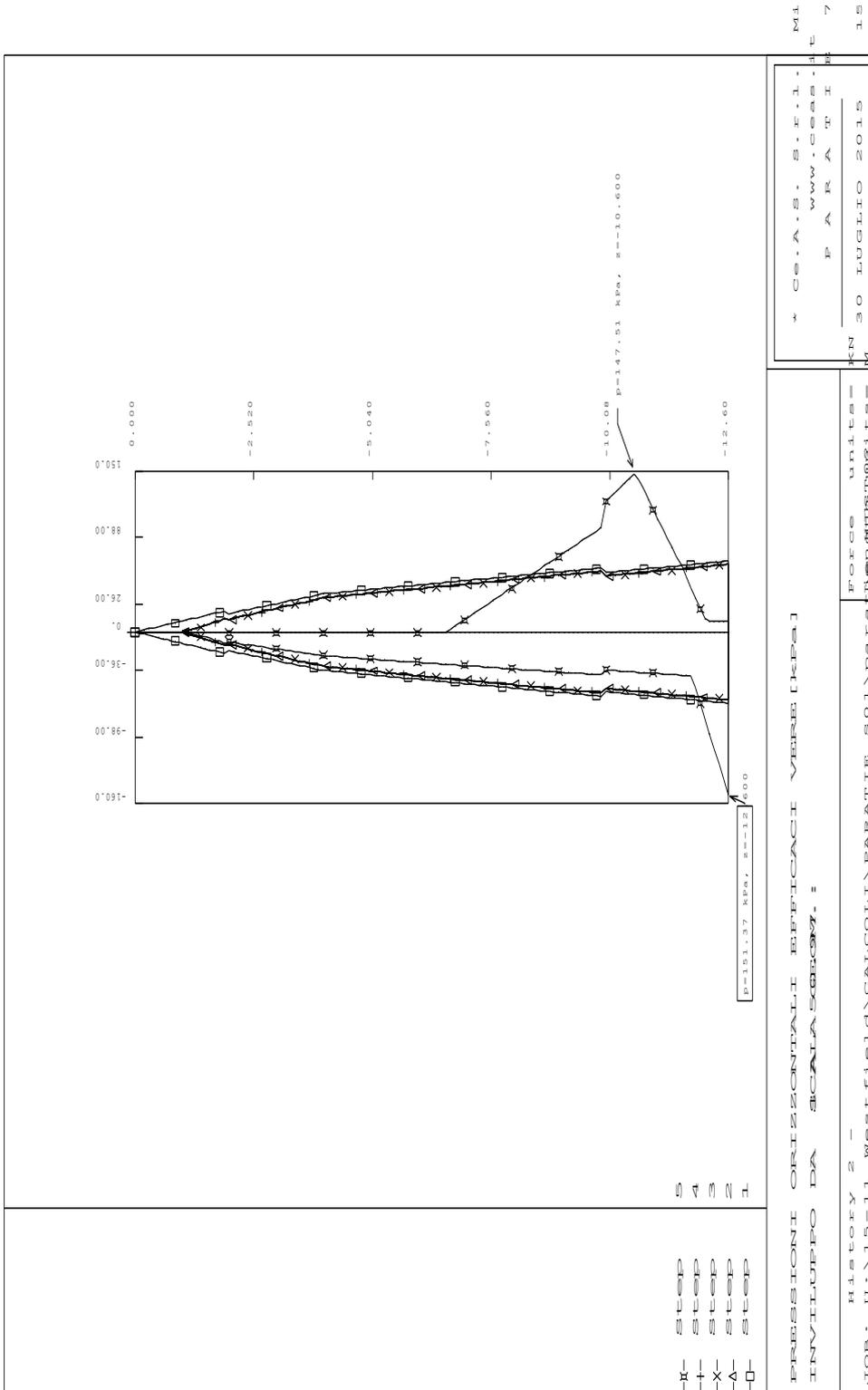
Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding



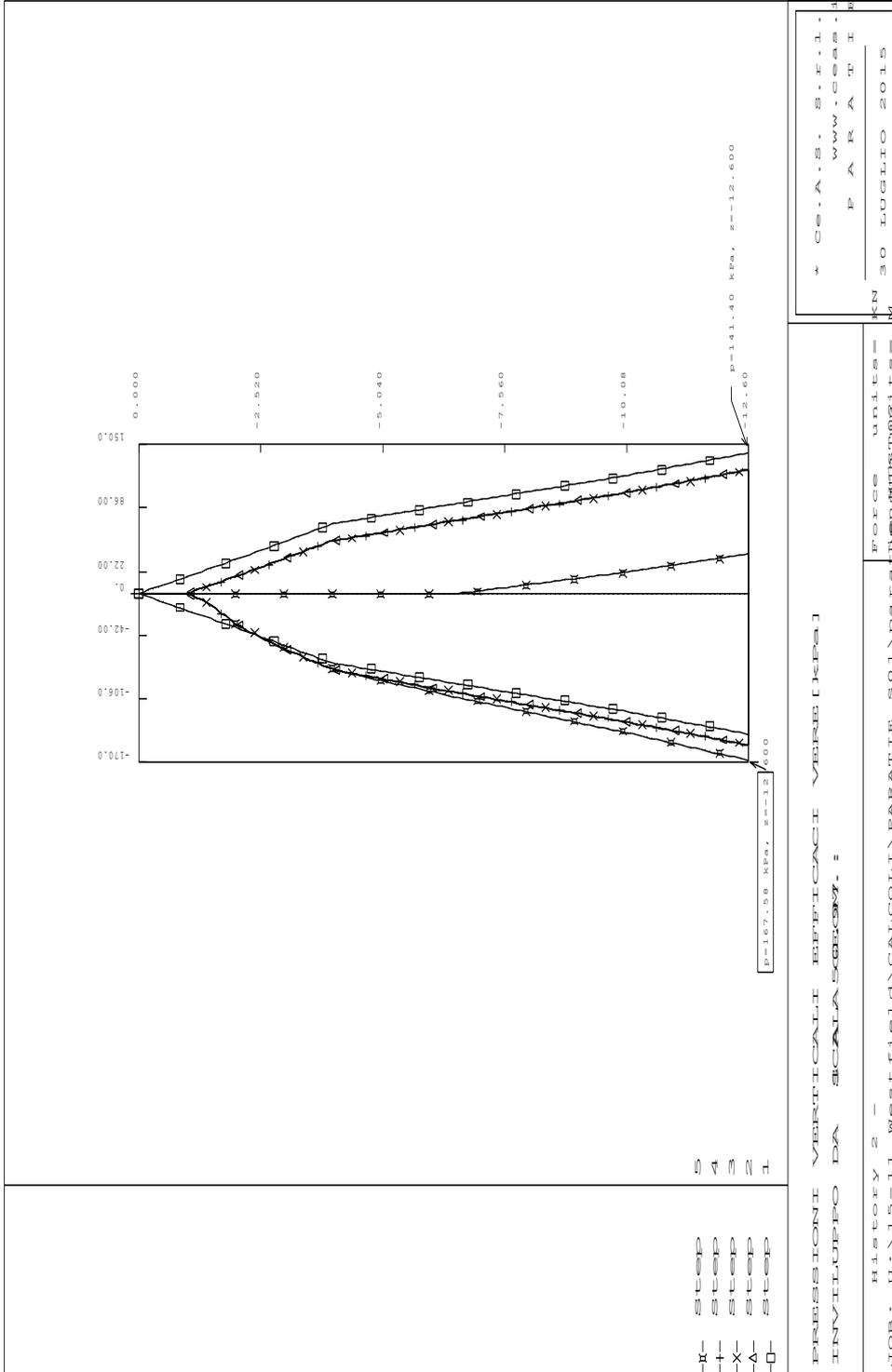
Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding



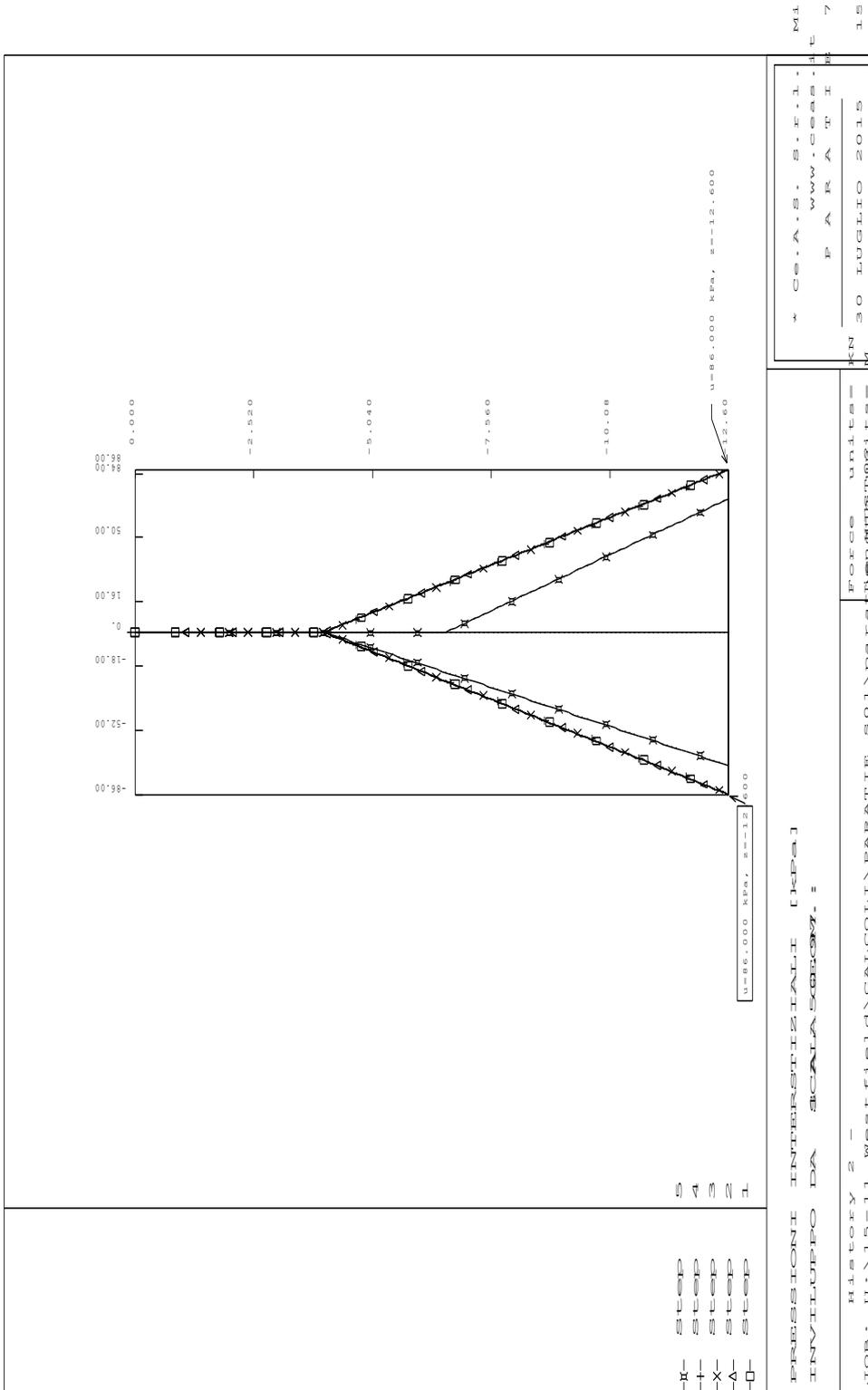
Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding



Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding



Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

13 ALLEGATO 1 - CALCOLO E VERIFICA DEI TORRINI DEI MANUFATTI IN C.A.

13.1 SCHEMA DI CALCOLO

Le camerette di ispezione sono dotate in soletta di un torrino circolare di diametro interno 80 cm e spessore delle pareti verticali pari a 30 cm. Le pareti hanno altezza variabile da un minimo di 0.80 m ad un massimo di 2.50 m.

Per le pareti del torrino le sollecitazioni sono determinate considerando l'elemento incastrato alla base, lo schema è quindi quello di una trave semplicemente incastrata, con sezione ad anello circolare. I carichi agenti sull'elemento strutturale sono uniformemente distribuiti e di forma rettangolare (spinta del terreno).

13.2 ANALISI DEI CARICHI

Carichi permanenti

g_1 – Peso proprio degli elementi strutturali (peso volumico 25 kN/m³);

g_2 – Spinta del terreno sulle pareti;

Carichi permanenti portati - Azioni della terra e parametri geotecnici

Peso di volume γ_t (kN/m ³)	20
Peso acqua γ_w (kN/m ³)	10
Angolo di resistenza al taglio ϕ' (°)	30°
Coesione c' (kPa)	0.0
Coefficiente di spinta a riposo k_0	0.50

Alle pareti è applicato un carico permanente variabile con la profondità z e considerando anche la presenza della falda alla quota z_0 :

$$g_2 = \gamma_t \cdot z_0 \cdot k_0 + \gamma'_t \cdot (z - z_0) \cdot k_0 + \gamma_w \cdot (z - z_0)$$

Carichi variabili

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding*

Si considera un carico variabile pari a 20.0 kN/m^2 .

Alle pareti del manufatto è applicata una spinta orizzontale pari al carico previsto in copertura moltiplicato per il coefficiente di spinta a riposo:

$$q = q_{\text{ricop}} \cdot k_0 = 20 \cdot 0.5 = 10 \text{ kN/m}^2$$

Azione sismica

L'azione sismica viene valutata come:

- incremento di spinta laterale agente asimmetricamente;
- inerzia della struttura

La spinta delle terre, considerando il manufatto una struttura rigida e priva di spostamenti (NT § 7.11.6.2.1 e EC8-5 § .7.3.2.1), è calcolata in regime di spinta a riposo che comporta il calcolo delle spinte sismiche in tali condizioni; l'incremento dinamico di spinta del terreno può essere calcolato come:

$$\Delta P = S \cdot a_g/g \cdot \gamma_t \cdot h_{\text{tot}}$$

dove: $S \cdot a_g/g = 0.105$

L'inerzia della struttura è considerata applicata ai piedritti, per cui indicando con A l'area del torrinosi ha:

$$f_H = S \cdot a_g/g \cdot \gamma_{\text{cls}} \cdot A$$

13.3 COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico, con riferimento a quanto riportato nella tabella 5.1.V e 5.1.VI delle NTC2008, sono di seguito riportate:

COEFFICIENTI COMBINAZIONI					
	SLU	SISMA	SLE-R	SLE-F	SLE-QP
permanenti	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
variabili	1.50	0.20	1.00	0.75	0.20
sisma	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" I° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding***13.4 SOLLECITAZIONI E VERIFICA**

La pressione della terra agisce uniforme sulle pareti del torrino e quindi non determina momento flettenti alla base dello stesso, ma solo una tensione di compressione pari al prodotto della pressione per il raggio della sezione. Nella sezione in prossimità della base, dove la pressione della terra è massima si ha una tensione di compressione nel calcestruzzo di modesta entità pari a:

$$\sigma_c = p \cdot R / sp = k_0 \cdot \gamma_t \cdot z \cdot R / sp = 0.5 \cdot 20 \cdot 2.5 \cdot 0.55 / 0.3 = 45.8 \text{ kPa}$$

Il momento flettente e l'azione tagliante alla base sono dovute al carico variabile e all'azione sismica.

Carico variabile $q = 10 \text{ kN/m}^2$, che agente su una struttura di larghezza $D=1.4 \text{ m}$ diventa $q = 14 \text{ kN/m}$

$$M = q \cdot z^2 / 2 = 14 \cdot 2.5^2 / 2 = 43.75 \text{ kNm}$$

$$T = q \cdot z = 14 \cdot 2.5 = 35.0 \text{ kN}$$

Azione sismica:

L'incremento di spinta laterale determina un carico distribuito pari a:

$$\Delta P = S \cdot a_g / g \cdot \gamma_t \cdot h_{tot} \cdot D = 0.105 \cdot 20 \cdot 2.5 \cdot 1.4 = 7.35 \text{ kN/m}$$

L'inerzia della struttura, avendo il torrino una sezione $A=1.036 \text{ m}^2$, comporta un carico distribuito sul torrino pari a:

$$f_H = S \cdot a_g / g \cdot \gamma_{cls} \cdot A = 0.105 \cdot 25 \cdot 1.036 = 2.72 \text{ kN/m}$$

$$M = (\Delta P + f_H) \cdot z^2 / 2 = 10.07 \cdot 2.5^2 / 2 = 31.47 \text{ kNm}$$

$$T = (\Delta P + f_H) \cdot z = 10.07 \cdot 2.5 = 25.17 \text{ kN}$$

Le sollecitazioni per le combinazioni di carico sopra riportate sono:

combinazione	V_{inc} kN	M_{inc} kNm
SLU	47.25	59.06
SISMA	32.18	40.22
SLS-R		43.75

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding*

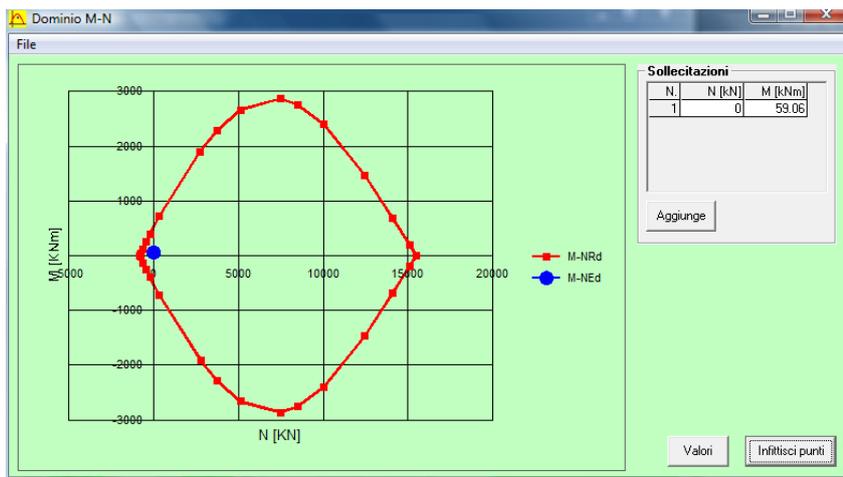
Le pareti del torrino sono armate in direzione verticale con $\phi 12/20$ al lembo interno ed esterno e in direzione orizzontale con staffe circolari $\phi 10/20$ al lembo interno ed esterno.

Per le caratteristiche dei materiali si rimanda a quanto riportato al § 5.1.

SLE: $M = 43.75 \text{ kNm}$
 $\sigma_c = -0.62 \text{ MPa}$
 $\sigma_s = 45.75 \text{ MPa}$

Le tensioni sono modeste non si ha apertura di fessura

SLU: $M = 59.06 \text{ kNm}$
 $M_{rd} = 237.3 \text{ kNm}$



Le verifiche sono soddisfatte.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

14 ALLEGATO 2 - ANALISI SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO (CAP. 10 NTC2008)

14.1 CODICE DI CALCOLO SAP2000

14.1.1 TIPO DI ANALISI SVOLTA

SAP2000 è un programma di calcolo strutturale per l'analisi statica e dinamica, lineare e non lineare ad elementi finiti. Il software permette di modellare analiticamente il comportamento fisico della struttura utilizzando la libreria disponibile di elementi finiti che comprende: elementi bidimensionali (piani) tipo "plate and shell", in grado di rappresentare sia il comportamento di lastra (effetti flessionali) quanto quello di membrana (sforzi di compressione e trazione), elementi monodimensionali a telaio tipo "frame" ed elementi trave tipo "beam".

L'analisi numerica per alcuni elementi strutturali dei manufatti progettati è stata condotta modellando gli stessi con elementi "shell" a tre o quattro nodi. Il comportamento a piastra flettente comprende due componenti di rigidità rotazionali della piastra, fuori dal piano, e una componente di rigidità traslazionale nella direzione normale al piano dell'elemento.

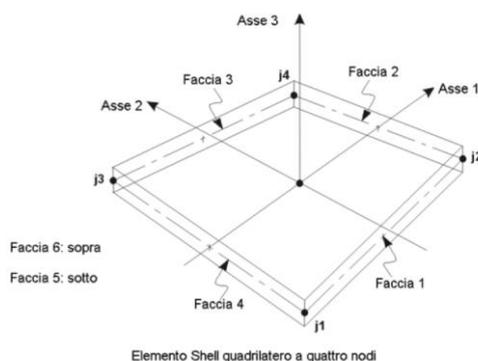


Figura 11 – Elemento shell quadrilatero a 4 nodi

L'elemento Shell attiva sempre tutti i sei gradi di libertà relativi a ciascun nodo ad esso connesso.

Ciascun elemento Shell ha un proprio sistema di coordinate locale usato per definire le proprietà del materiale, i carichi e l'output. Gli assi di questo sistema locale sono indicati con i numeri 1, 2 e 3. I primi due assi giacciono nel piano dell'elemento con orientamento specificato dall'utente; il terzo asse è normale.

Le forze interne dell'elemento Shell (chiamate anche risultanti delle tensioni) sono le forze ed i momenti che risultano dall'integrazione delle tensioni sullo spessore dell'elemento. Queste forze interne sono:

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding*

- Forze membranali assiali: F11 e F22
- Forza membranale di taglio: F12
- Momenti flettenti a piastra: M11 e M22
- Momento di svergolamento a piastra: M12
- Forze di taglio trasversali a piastra: V13 e V23

E' molto importante notare che queste risultanti della tensione sono forze e momenti per unità di lunghezza nel piano. Sono presenti in ciascun punto sulla superficie mediana dell'elemento.

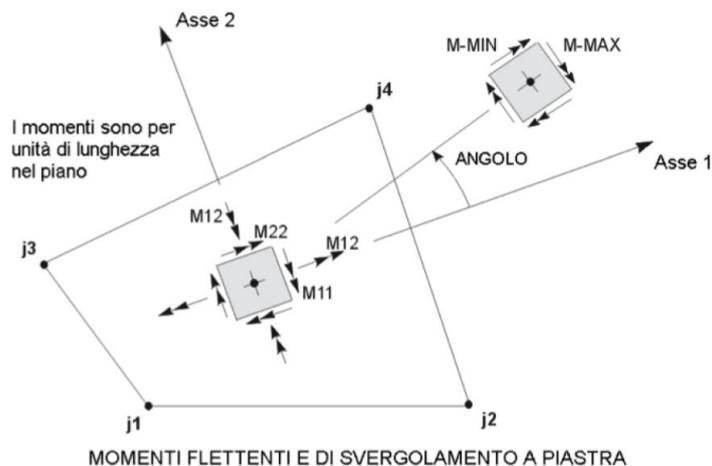


Figura 12 – Output delle forze interne

L'analisi numerica del manufatto scatolare è stata invece condotta schematizzando le solette e le pareti con elementi "beam" a due nodi, con sei gradi di libertà per nodo, tre traslazionali e tre rotazionali. Il sistema di riferimento è formato da una terna destrorsa x-y-z, la cui origine è posizionata in asse alla soletta di base. Le convenzioni dei segni delle forze interne nei diversi elementi sono rappresentate nelle figure seguenti

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio

Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding

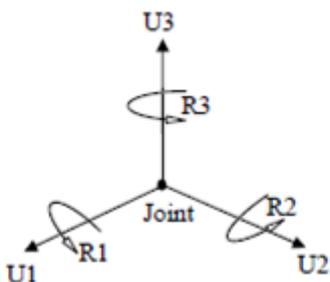


Figura 13 - Gradi di libertà di ogni nodo nel sistema di coordinate locali

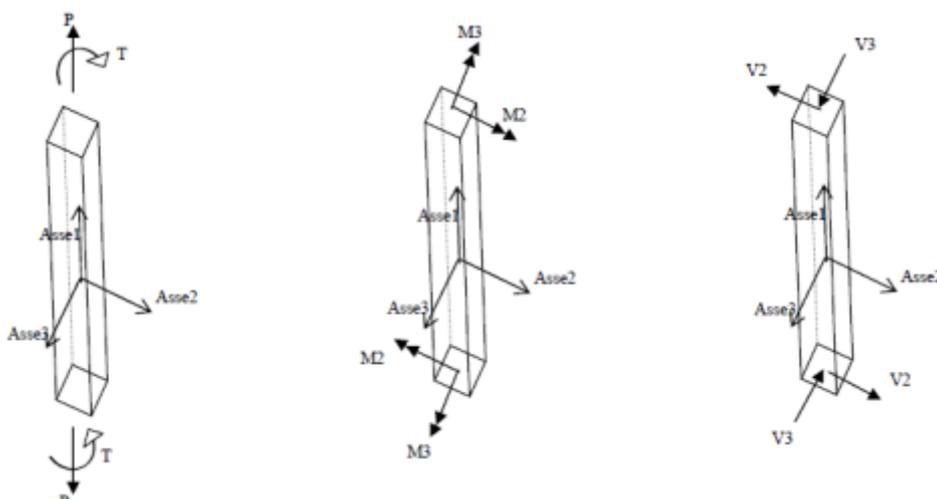


Figura 14 - Convenzione dei segni per le azioni interne elementi BEAM

La schematizzazione del problema fa riferimento ad una larghezza unitaria di struttura che viene pertanto risolta come struttura piana.

L'analisi eseguita è di tipo lineare statica

14.1.2 ORIGINE E CARATTERISTICHE DEL CODICE DI CALCOLO

Titolo:	SAP2000
Versione:	Release 14.2.3
Produttore:	CSI Computers and Structures Inc., Berkley, California, USA
Distributore:	CSI Italia srl, Pordenone, Italia

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding***14.1.3 AFFIDABILITÀ DEL CODICE DI CALCOLO**

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico. La documentazione, fornita dal produttore e distributore del software, contiene una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impiego, nonché casi prova interamente risolti e commentati, corredati dei file di input necessari a riprodurre l'elaborazione.

CSI srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova, in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche. La documentazione contenente i casi più significativi è reperibile nel manuale del programma di calcolo al seguente link: <http://www.csi-italia.eu>.

14.1.4 VALIDAZIONE DEL CODICE DI CALCOLO

Considerata l'affidabilità del codice impiegato e la natura delle opere in progetto, non è stato necessario ricorrere ad ulteriore validazione del calcolo eseguito con un programma di calcolo diverso da quello impiegato in questa sede.

14.1.5 MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

La presente relazione di calcolo è redatta in modo tale da garantire la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità dei risultati delle analisi numeriche. I dati di ingresso sono illustrati in modo esaustivo, avvalendosi di schemi grafici per la rappresentazione dei carichi applicati e di tabelle con indicazione delle combinazioni di carico considerate. Gli esiti delle elaborazioni sono sintetizzati in disegni e schemi grafici contenenti, per le parti più sollecitate, le caratteristiche della sollecitazione e i diagrammi di involucro associati alle combinazioni di carico considerate.

La relazione di calcolo offre pertanto una sintesi completa ed efficace del comportamento della struttura per ogni tipo di analisi sviluppata.

14.1.6 INFORMAZIONI GENERALI SULL'ELABORAZIONE

Le funzioni di visualizzazione ed interrogazione sul modello hanno permesso di controllare sia la coerenza geometrica che le azioni applicate rispetto alla realtà fisica.

Potenziamento della S.P. 103 "Antica di Cassano" 1° Lotto - 2° Stralcio*Programma risoluzione interferenze - Progetto Esecutivo - Interferenze Fognarie - CAP Holding*

La visualizzazione ed interrogazione dei risultati ottenuti dall'analisi quali sollecitazioni, tensioni, deformazioni, spostamenti, reazioni vincolari hanno permesso un immediato controllo con i risultati ottenuti mediante schemi semplificati di cui è nota la soluzione in forma chiusa nell'ambito della Scienza delle Costruzioni.

14.1.7 GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli per verificare l'affidabilità dei risultati ottenuti dall'analisi automatica.

Tali controlli hanno riguardato sia la verifica dell'equilibrio tra le risultanti dei carichi elementari applicati e quelle delle reazioni vincolari, sia la comparazione tra i risultati dell'analisi e quelli di valutazioni con schemi statici semplificati.

Tutti i suddetti controlli hanno avuto esito positivo, pertanto è possibile affermare che i risultati ottenuti dall'analisi automatica sono pienamente accettabili.

14.2 FOGLI DI CALCOLO PER LE VERIFICHE SLU E SLE

Le verifiche strutturali sono state eseguite tramite opportuni fogli di calcolo precedentemente elaborati ed ampiamente testati, in grado di fornire i domini di resistenza di sezioni rettangolari comunque armate e di eseguire le necessarie elaborazioni per le verifiche a taglio e a fessurazione.

La validazione dei fogli di calcolo è stata eseguita per comparazione con i risultati di altri programmi di calcolo di riconosciuta affidabilità.