

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI
PROGRAMMA NODO DI NAPOLI

PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA
U.O. STRUTTURE

PROGETTO ESECUTIVO

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

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 – Via Calabroni

Marciaipiede ai lati del cavalcavia stradale esistente - Relazione di calcolo fondazioni

SCALA

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

IF0L 00 E 09 CL IV0100 003 A

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autore/izzato/Data
A	Emissione Esecutiva	G.Grimaldi	Sett. 2015	T. Alberini	Sett. 2015	F.Cerrone	Sett. 2015	ITA FERR S.p.A. U.O. STRUTTURE Dott. Ing. ANGELO VITTOZZI n. AZ0783 Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma

File: IF0L00E09CLIV0100003A.doc

n. Elab.: 105

INDICE

1. PREMESSA	8
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	16
3. MATERIALI	25
4. DESCRIZIONE DELL'OPERA	34
5. INQUADRAMENTO GEOTECNICO	44
6. AZIONE SISMICA	52
7. SCARICHI STRUTTURA METALLICA	71
8. SOFTWARE DI CALCOLO	77
9. FASI MODELLAZIONE	86
10. COMBINAZIONI DI CARICO	96
11. VERIFICHE	107
11.1 MOBILITAZIONE DELLA SPINTA PASSIVA (SLU_GEO)	107
11.2 MASSIMO SPOSTAMENTO ORIZZONTALE (SLECAR_SLD)	108
11.3 VERIFICA STRUTTURALE SLU, SLV	111
11.4 VERIFICA STRUTTURALE (SLU_STR / SLE_CAR / SLE_FREQ / SLE_QP+SLD).....	119
11.5 QLIM PALI_GEO	155
12. VERIFICHE ELEMENTI SECONDARI DELLA SPALLA	159
12.1 CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEL RILEVATO.....	160
12.1 PARAGHIAIA	162
<i>Sollecitazioni di calcolo</i>	164

<i>Verifiche a flessione</i>	166
<i>Verifiche a taglio</i>	168
12.2 BANDIERA	173
<i>Geometria</i>	173
<i>Modello di calcolo</i>	175
<i>Sollecitazioni di calcolo dei carichi elementari</i>	192
<i>Combinazioni dei carichi</i>	194
<i>Sollecitazioni combinazioni di calcolo</i>	197
<i>Verifiche strutturali</i>	199
<i>Verifiche a flessione</i>	201
<i>Verifiche a taglio</i>	234
<i>Taglio fuori piano - T_y</i>	235
<i>Taglio nel piano – T_x</i>	238
13. OUTPUT DI CALCOLO	244

1. PREMESSA

La soppressione del P.L. al km 143+833 in corrispondenza di Via Calabroni viene risolta mediante la realizzazione di un cavalcaferrovia ubicato al km 143+672 della Linea Storica. Nell'ambito di tale intervento è prevista la realizzazione di marciapiedi ai lati del cavalcavia esistente della *S.P. n°114* sulla *S.S. Fondo Valle Isclero*.

Il progetto dell'opera è stato redatto sulla base delle impostazioni ed esigenze espresse dal progetto della viabilità, uniformandosi a quest'ultimo per quanto riguarda ubicazione ed ampiezza, oltre che, ovviamente, per quanto concerne le rispettive caratteristiche planimetriche ed altimetriche, riservando particolare attenzione ai franchi orizzontali e verticali minimi prescritti dalla normativa vigente.

La presente relazione ha per oggetto le verifiche, secondo il metodo semiprobabilistico agli Stati Limite (S.L.), delle fondazioni della struttura metallica del marciapiede.

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Le analisi strutturali e le verifiche di sicurezza sono effettuate in accordo con le prescrizioni di seguito elencate è conformi alle normative vigenti nonché alle istruzioni dell'Ente FF.SS:

- “Istruzione per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari” (rif. RFI-DTC-ICI-PO-SP-INF-001-A);
- RFI DTC INC CS SP IFS 001 A Specifica per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie
- RFI DTC INC PO SP IFS 003 A Specifica per la verifica a fatica dei ponti ferroviari
- RFI DTC INC CS LG IFS 001 A Linee guida per il collaudo statico delle opere in terra
- RFI DTC INC PO SP IFS 002 A Specifica per la progettazione e l'esecuzione di cavalcavia e passerelle pedonali sulla sede ferroviaria
- RFI DTC INC PO SP IFS 004 A Specifica per la progettazione e l'esecuzione di impalcati ferroviari a travi in ferro a doppio T incorporate nel calcestruzzo
- RFI DTC INC PO SP IFS 005 A Specifica per il progetto, la produzione, il controllo della produzione e la posa in opera dei dispositivi di vincolo e dei coprighiunti degli impalcati ferroviari e dei cavalcavia
- Nuove norme tecniche per le costruzioni - D.M. 14-01-08 (NTC-2008);
- Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 - Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008;
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003 . Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 21/10/2003;
- Eurocodice 2: Progettazione delle strutture in calcestruzzo – Parte 1.1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI ENV 1992-1-1 Parte 1-1:Regole generali e regole per gli edifici;
- UNI EN 206-1/2001 - Calcestruzzo. Specificazioni, prestazioni, produzione e conformità;
- UNI EN 1998-5 – Fondazioni ed opere di sostegno.

3. MATERIALI

Calcestruzzo per pali di fondazione

Calcestruzzo per c.a.

Classe di resistenza		25/30
Classe di esposizione		XC2
Peso per unità di volume	$\gamma =$	25.00 kN/m ³
Resistenza cilindrica caratteristica	$f_{ck} =$	25.00 MPa
Resistenza caratteristica cubica	$R_{ck} \geq$	30.00 MPa
Resistenza cilindrica caratteristica media	$f_{cm} =$	33.00 MPa
Resistenza media a trazione semplice (assiale)	$f_{ctm} =$	2.56 MPa
Resistenza caratteristica a trazione semplice (frattile 5%)	$f_{ctk} =$	1.80 MPa
Modulo elastico	$E_{cm} =$	31.48 GPa
Coefficiente parziale di sicurezza	$\gamma_c =$	1.50 -
Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata	$\alpha_{cc} =$	0.85 -
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} =$	14.17 MPa
Deformazione al raggiungimento della massima tensione	$\epsilon_{c2} =$	2.00 ‰
Deformazione ultima	$\epsilon_{cu} =$	3.50 ‰
Coefficiente di dilatazione termica	$\alpha =$	$10 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

Calcestruzzo per bandiera

Calcestruzzo C 32 / 40

Resistenza cilindrica caratteristica:

$$f_{ck} = 0.83 \times R_{ck} = \quad 33 \quad \text{N/mm}^2$$

Resistenza di calcolo a compressione semplice: $f_{cd} = \text{acc } f_{ck} / \gamma_m$,

$$f_{cd} = \text{acc } f_{ck} / \gamma_m = \quad 18.81 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\text{acc} = \quad 0.85$$

$$\gamma_m = \quad 1.5$$

Resistenza di calcolo a trazione semplice:

$$f_{ctk} = \quad 2.12 \quad \text{N/mm}^2$$

$$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_m = \quad 1.41 \quad \text{N/mm}^2$$

Modulo elastico:

$$E_c = \quad 33643 \quad \text{N/mm}^2$$

Densità di Massa:

$$\rho = \quad 25 \quad \text{kN/m}^3$$

Coefficiente di Espansione Termica:

$$\alpha = \quad 1.00\text{E-}05 \quad \text{m/}^\circ\text{C}$$

Acciaio per armatura

Acciaio da cemento armato normale: B450C

controllato in stabilimento.

tensione caratteristica di snervamento: $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$

resistenza di calcolo dell'acciaio: $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$ dove $\gamma_s = 1.15 = 391 \text{ N/mm}^2$

Modulo di elasticità: $E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$

Qualora la classe di resistenza del calcestruzzo adottata per le analisi di calcolo e per le verifiche dei vari elementi strutturali risulti inferiore a quella indicata nel documento *Tabella Materiali e Note Generali – IF0L 00 E 09 TT IV0100 001* è da ritenere valido quanto indicato in quest'ultimo documento cioè in *Tabella Materiali e Note Generali – IF0L 00 E 09 TT IV0100 001*.

4. DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il marciapiede in oggetto è realizzato in sistema misto acciaio-calcestruzzo con schema statico di trave appoggiata a singola campata di luce netta 28.00 m e luce complessiva 29.50.

Lo schema di vincolo dell'impalcato prevede un apparecchio d'appoggio fisso e multidirezionale in corrispondenza della spalla A, mentre per la spalla B sono previsti un apparecchio unidirezionale longitudinale ed uno multidirezionale.

I pali di fondazione sono di diametro $\Phi 1200$, $L=20$ m.

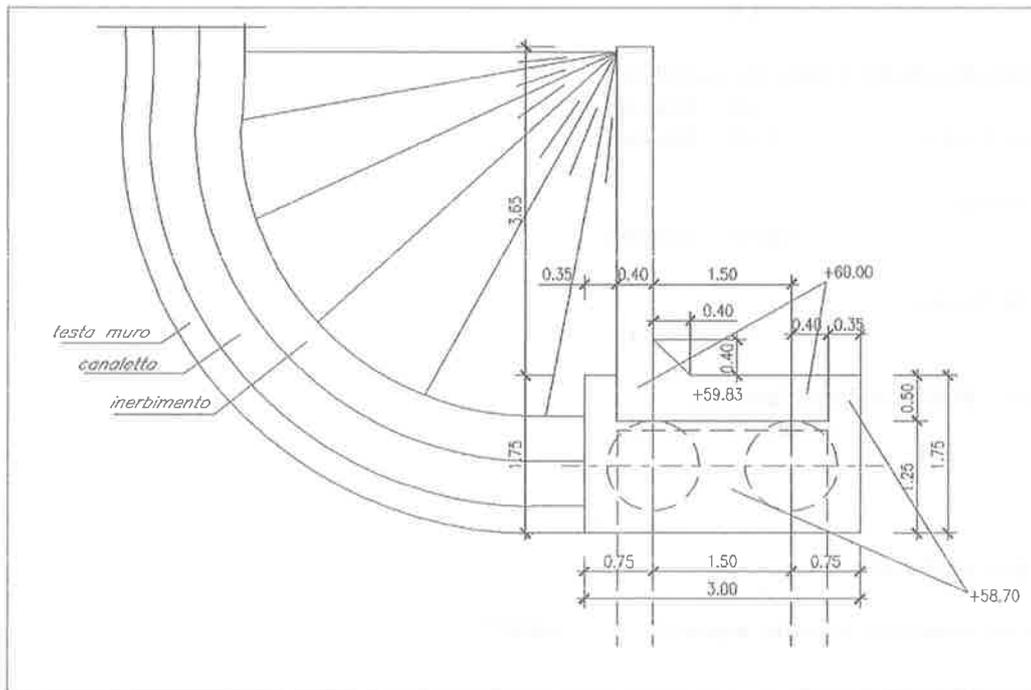


Figura 1 – Stralcio planimetrico fondazione

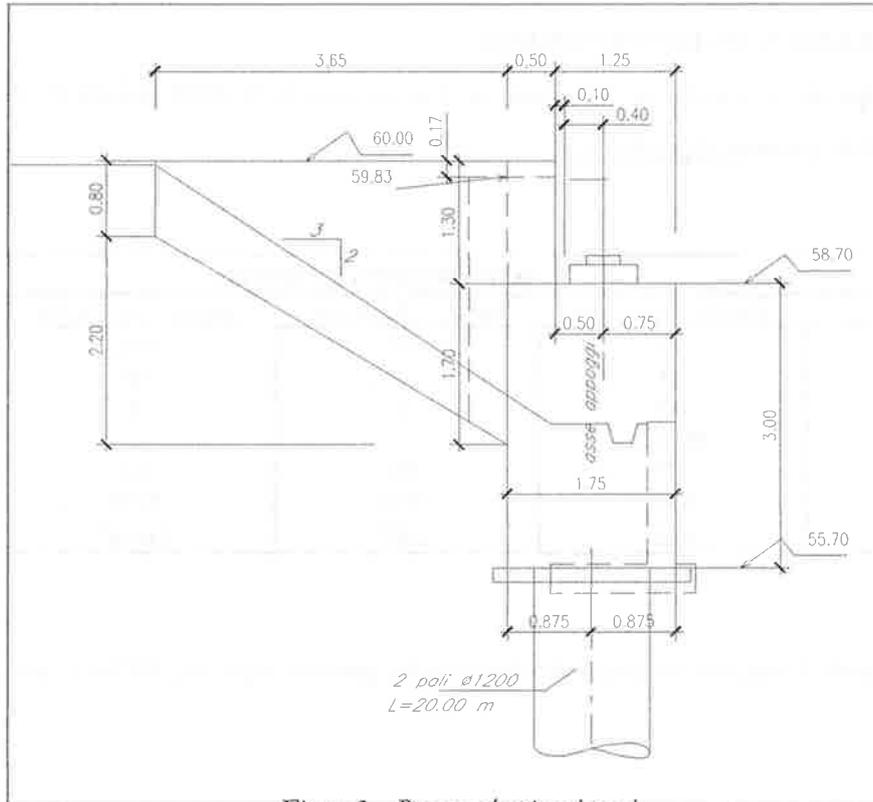


Figura 2 - Prospetto / sezione laterale

5. INQUADRAMENTO GEOTECNICO

In accordo a quanto riportato nella Relazione Geotecnica IF0L00E11CLGE0005001 nella Tab. 1 sono riportati i valori dei parametri geotecnici.

Tab. 1: Parametri geotecnici								
Parametri	Unità R	0 - 2÷4m	Unità T	2÷4 - 6m	Unità S	6 - 25÷28m	Unità LA	25÷28 - 40m
γ [kN/m ³]		17		17		15-17		19-20
φ' [°]		30		33		32		14
c' [kPa]		0-5		0		0		50
c_u [kPa]		80 - 120		-		-		200
V_s [m/s]		170		363		300		350
E' [MPa]		5-15.		45-65		30-45		40-60
k [m/s]		5×10^{-5}		5×10^{-5}		2.6×10^{-3}		4.3×10^{-9}

La falda di progetto è stata assunta nei calcoli a 5 m dal piano campagna, 49.7m s.l.m.

6. AZIONE SISMICA

L'azione sismica è stata valutata come dettagliato nel seguito.

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate

LONGITUDINE: LATITUDINE:

Ricerca per comune

REGIONE: PROVINCIA: COMUNE:

Elaborazioni grafiche

Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche

Tabella parametri

Reticolo di riferimento

Controllo sul reticolo

Sito esterno al reticolo

Interpolazione su 3 nodi

Interpolazione convessa

Interpolazione:



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 dosi individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

Nodi del reticolo intorno al sito



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

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

Stati limite di esercizio - SLE	SLO - $P_{VR} = 81\%$	<input type="text" value="90"/>
	SLD - $P_{VR} = 63\%$	<input type="text" value="151"/>
Stati limite ultimi - SLU	SLV - $P_{VR} = 10\%$	<input type="text" value="1898"/>
	SLC - $P_{VR} = 5\%$	<input type="text" value="2475"/>

Elaborazioni

- Grafici parametrizzazione
- Grafici spettri di risposta
- Tabella parametrizzazione

Strategia di progettazione



LEGENDA GRAFICO

- Strategia per costruzioni ordinarie
- Strategia scelta

INTRO FASE 1 **FASE 2** FASE 3

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_c' [s]
SLO	120	0.093	2.443	0.348
SLD	201	0.114	2.460	0.366
SLV	1898	0.269	2.480	0.445
SLC	2475	0.297	2.481	0.450

FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato Limite
Stato Limite considerato: **SLV** info

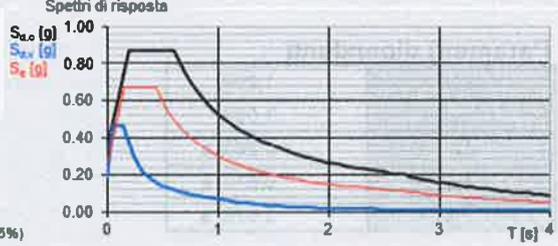
Risposta sismica locale
 Categoria di sottosuolo: **C** info $S_B = 1.299$ $C_C = 1.372$ info
 Categoria topografica: **T1** info $h/H = 1.000$ $S_T = 1.000$ info
(h = quota sfo. - H = altezza rilievo topografico)

Compon. orizzontale
 Spettro di progetto elastico (SLE) Smorzamento ξ (%): **5** $\eta = 1.000$ info
 Spettro di progetto inelastico (SLI) Fattore q_d : **1.5** Regol. in altezza: **si** info

Compon. verticale
 Spettro di progetto Fattore q : **1** $\eta = 1.000$ info

Elaborazioni
 Grafici spettri di risposta
 Parametri e punti spettri di risposta

Spettri di risposta



— Spettro di progetto - componente orizzontale
 — Spettro di progetto - componente verticale
 — Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1, $\xi = 5\%$)

INTRO FASE 1 FASE 2 **FASE 3**

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite SLV

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0.269 g
F_0	2.480
T_C	0.445 s
S_S	1.299
C_C	1.372
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.299
η	1.000
T_B	0.203 s
T_C	0.610 s
T_D	2.678 s

Espressioni dei parametri dipendenti

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

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

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

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

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

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

$$0 \leq T < T_B \quad S_2(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_2(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_2(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_2(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_2(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ 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	0.350
$T_B \leftarrow$	0.203	0.868
$T_C \leftarrow$	0.610	0.868
	0.709	0.747
	0.807	0.656
	0.906	0.585
	1.004	0.528
	1.103	0.480
	1.201	0.441
	1.299	0.408
	1.398	0.379
	1.496	0.354
	1.595	0.332
	1.693	0.313
	1.792	0.296
	1.890	0.280
	1.988	0.266
	2.087	0.254
	2.185	0.242
	2.284	0.232
	2.382	0.222
	2.481	0.214
	2.579	0.205
$T_D \leftarrow$	2.678	0.198
	2.740	0.189
	2.803	0.180
	2.866	0.173
	2.929	0.165
	2.992	0.158
	3.055	0.152
	3.118	0.146
	3.181	0.140
	3.244	0.135
	3.307	0.130
	3.370	0.125
	3.433	0.120
	3.496	0.116
	3.559	0.112
	3.622	0.108
	3.685	0.104
	3.748	0.101
	3.811	0.098
	3.874	0.094
	3.937	0.091
	4.000	0.089

Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato limite: SLV

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_{gv}	0.189 g
S_s	1.000
S_T	1.000
q	1.000
T_B	0.050 s
T_C	0.150 s
T_D	1.000 s

Parametri dipendenti

F_v	1.737
S	1.000
η	1.000

Espressioni dei parametri dipendenti

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

$$\eta = 1 \cdot q \quad (\text{NTC-08 §. 3.2.3.5})$$

$$F_v = 1,35 \cdot F_o \cdot \left(\frac{a_g}{g} \right)^{0,5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.11})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.10)

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

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.189
$T_E \leftarrow$	0.050	0.468
$T_C \leftarrow$	0.150	0.468
	0.235	0.299
	0.320	0.219
	0.405	0.173
	0.490	0.143
	0.575	0.122
	0.660	0.106
	0.745	0.094
	0.830	0.085
	0.915	0.077
$T_C \leftarrow$	1.000	0.070
	1.094	0.059
	1.188	0.050
	1.281	0.043
	1.375	0.037
	1.469	0.033
	1.563	0.029
	1.656	0.026
	1.750	0.023
	1.844	0.021
	1.938	0.019
	2.031	0.017
	2.125	0.016
	2.219	0.014
	2.313	0.013
	2.406	0.012
	2.500	0.011
	2.594	0.010
	2.688	0.010
	2.781	0.009
	2.875	0.008
	2.969	0.008
	3.063	0.007
	3.156	0.007
	3.250	0.007
	3.344	0.006
	3.438	0.006
	3.531	0.006
	3.625	0.005
	3.719	0.005
	3.813	0.005
	3.906	0.005
	4.000	0.004

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite SLD

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
a_g	0.114 g
F_0	2.460
T_C	0.366 s
S_S	1.500
C_C	1.463
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.500
η	1.000
T_B	0.178 s
T_C	0.535 s
T_D	2.058 s

Espressioni dei parametri dipendenti

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

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

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

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

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

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

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_o(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ 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	0.172
$T_B \leftarrow$	0.178	0.422
$T_C \leftarrow$	0.535	0.422
	0.608	0.372
	0.680	0.332
	0.753	0.300
	0.825	0.274
	0.898	0.252
	0.970	0.233
	1.043	0.217
	1.115	0.203
	1.188	0.190
	1.260	0.179
	1.333	0.170
	1.405	0.161
	1.478	0.153
	1.550	0.146
	1.623	0.139
	1.695	0.133
	1.768	0.128
	1.840	0.123
	1.913	0.118
	1.985	0.114
$T_D \leftarrow$	2.058	0.110
	2.150	0.101
	2.243	0.092
	2.335	0.085
	2.428	0.079
	2.520	0.073
	2.613	0.068
	2.705	0.064
	2.798	0.059
	2.890	0.056
	2.983	0.052
	3.075	0.049
	3.168	0.046
	3.260	0.044
	3.353	0.041
	3.445	0.039
	3.538	0.037
	3.630	0.035
	3.723	0.034
	3.815	0.032
	3.908	0.030
	4.000	0.029

Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato limite: SLD

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
a_{gv}	0.052 g
S_S	1.000
S_T	1.000
q	1.000
T_B	0.050 s
T_C	0.150 s
T_D	1.000 s

Parametri dipendenti

F_v	1.123
S	1.000
η	1.000

Espressioni dei parametri dipendenti

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

$$\eta = 1 \cdot q \quad (\text{NTC-08 §. 3.2.3.5})$$

$$F_v = 1,35 \cdot F_0 \cdot \left(\frac{a_g}{g} \right)^{0,5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.11})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.10)

$$0 \leq T < T_B \quad S_z(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_z(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_z(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_z(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.052
$T_B \leftarrow$	0.050	0.129
$T_C \leftarrow$	0.150	0.129
	0.235	0.082
	0.320	0.060
	0.405	0.048
	0.490	0.039
	0.575	0.034
	0.660	0.029
	0.745	0.026
	0.830	0.023
	0.915	0.021
$T_D \leftarrow$	1.000	0.019
	1.094	0.016
	1.188	0.014
	1.281	0.012
	1.375	0.010
	1.469	0.009
	1.563	0.008
	1.656	0.007
	1.750	0.006
	1.844	0.006
	1.938	0.005
	2.031	0.005
	2.125	0.004
	2.219	0.004
	2.313	0.004
	2.406	0.003
	2.500	0.003
	2.594	0.003
	2.688	0.003
	2.781	0.002
	2.875	0.002
	2.969	0.002
	3.063	0.002
	3.156	0.002
	3.250	0.002
	3.344	0.002
	3.438	0.002
	3.531	0.002
	3.625	0.001
	3.719	0.001
	3.813	0.001
	3.906	0.001
	4.000	0.001

Per il calcolo dell'azione sismica si rimanda alla relazione di calcolo *Marciapiede ai lati del cavalcavia stradale esistente - Relazione di calcolo struttura metallica IF0L01E09CLIV0100004*.

In base alle accelerazioni massime attese sul sito in esame si valutano, alla luce dei parametri valutati nelle condizioni di S.L.V. e S.L.D., i coefficienti di intensità sismica da utilizzarsi nelle analisi pseudo statiche, con le espressioni che seguono.

$$k_h = a_g / g \cdot S_S \cdot S_T \cdot \alpha \cdot \beta \quad (\alpha = 1, \beta = 0.60)$$

$$k_v = 0.5 \cdot k_h$$

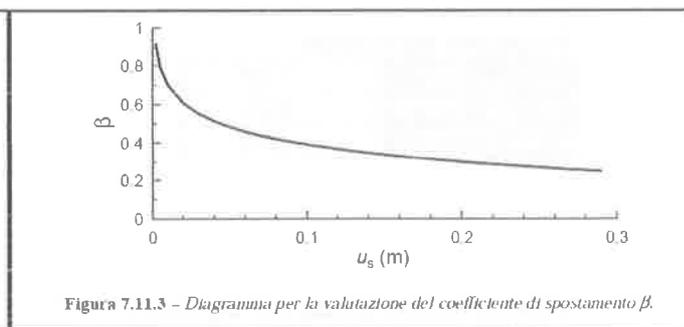
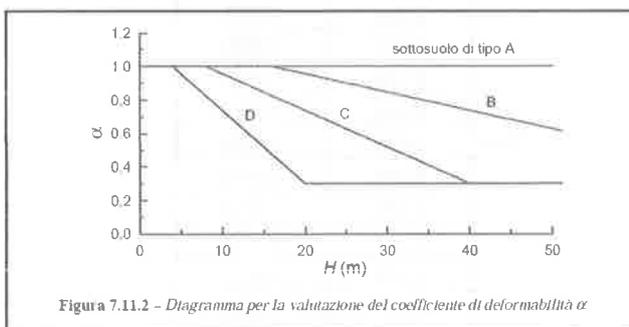


Fig. 1 – Diagrammi per la valutazione dei coefficienti α e β (NTC2008)

7. SCARICHI STRUTTURA METALLICA

Nelle tabelle seguenti, distinte per SLU SLV e SLE sono riportati i valori massimi delle reazioni degli appoggi. Con F1 si è indicata la forza in direzione longitudinale; con F2 si è indicata la forza in direzione trasversale con F3 si è indicata la forza in direzione verticale. Le azioni orizzontali sono prive di segno pertanto possono assumere sia valori positivi che negativi. Il valore in direzione verticale (F3) è assunta positiva se di compressione. Si precisa infine che tutte le azioni sono espresse in kN.

	SLU			
	F1	F2	F3_max	F3_min
MD	0	0	302	68
UL	0	83	302	68
F	0	83	302	68

	SLV			
	F1	F2	F3_max	F3_min
MD	0	0	182	71
UL	0	180	186	67
F	172	181	185	68

	SLE			
	F1	F2	F3_max	F3_min
MD	0	0	212	96
UL	0	55	212	96
F	0	55	212	96

8. SOFTWARE DI CALCOLO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

9. FASI MODELLAZIONE

Di seguito si riportano le fasi del modello di calcolo relativo alla combinazione sismica:

FASE 1: si realizza l'opera di sostegno costituita da una paratia di pali $\varnothing 1200$ fino al paraghiaia (altezza 1.3m).

FASE 2: si realizza il riempimento a monte e si applica un carico accidentale pari a 5 kN/m².

FASE 3: si applicano le azioni sismiche, considerando le azioni provenienti dalla struttura metallica. Il sisma è stato modellato con la teoria di Mononobe e Okabe.

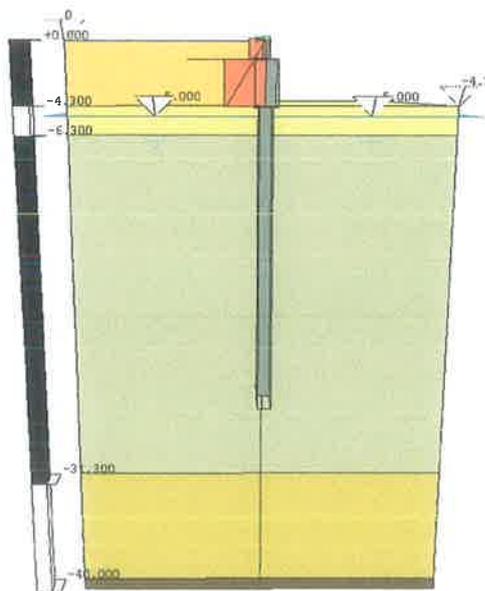


Figura 3 Fase di calcolo 3

NOTA n.1: Nel modello di calcolo così descritto (nel seguito chiamato "SLE_SLD") i valori dei parametri geotecnici adottati sono inserite con i loro valori caratteristici. Sono poi state implementate tre histories, che si differenziano nel valore del sovraccarico accidentale, il cui valore caratteristico è moltiplicato per i coefficienti di combinazioni Ψ_0 , Ψ_1 e Ψ_2 , così da ottenere i risultati nelle tre combinazioni di esercizio: rara, frequente e quasi permanente. L'azione sismica allo SLD è implementata nell'ultima delle histories appena descritte. Il modello "SLE_SLD" sarà impiegato per la valutazione degli spostamenti e delle sollecitazioni ai fini delle verifiche di esercizio.

NOTA n.2: Parallelamente al modello di calcolo così descritto se ne realizza un altro, rappresentativo degli SLU strutturali (nel seguito chiamato “SLU-STR”) in cui le azioni sono amplificate dei coefficienti parziali A1. Tale modello sarà impiegato per la valutazione delle sollecitazioni ai fini delle verifiche di resistenza.

NOTA n.3: Infine, si realizza un ultimo modello di calcolo, rappresentativo degli SLU geotecnici (nel seguito chiamato “SLU-GEO_SLV”) in cui le azioni sono amplificate dei coefficienti A2, è implementata l'azione sismica allo SLV ed il terreno è definito attraverso i parametri M2. Tale modello sarà impiegato per la valutazione della spinta passiva mobilitata e degli spostamenti sotto sisma.

10. COMBINAZIONI DI CARICO

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

Gli SLU delle opere interrato si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno e al raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali che compongono l'opera.

Le verifiche agli stati limite ultimi sono state eseguite in riferimento ai seguenti stati limite:

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

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

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

Tabella 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali ⁽¹⁾	Favorevole	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	γ_{Q1}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

(1) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. i carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

Tabella 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'$	$\gamma_{\varphi'}$	1.0	1.25
Coesione efficace	c'	γ_c	1.0	1.25
Resistenza non drenata	c_{ua}	$\gamma_{c_{ua}}$	1.0	1.4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_s	1.0	1.0

Tabella 6.5.I – Coefficienti parziali γ_i per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO di muri di sostegno.

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE (R1)	COEFFICIENTE PARZIALE (R2)	COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
Capacità portante della fondazione	$\gamma_c = 1.0$	$\gamma_{\varphi} = 1.0$	$\gamma_s = 1.4$
Scorrimento	$\gamma_c = 1.0$	$\gamma_{\varphi} = 1.0$	$\gamma_s = 1.1$
Resistenza del terreno a valle	$\gamma_c = 1.0$	$\gamma_{\varphi} = 1.0$	$\gamma_s = 1.4$

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

$$\text{STR}) \Rightarrow \gamma_{G1} \cdot G1 + \gamma_{G2} \cdot G2 + \gamma_{Q1} \cdot Qk1 + \sum_i \psi_{0i} \cdot Qki \Rightarrow (\Phi^d = \Phi^k)$$

$$\text{GEO}) \Rightarrow \gamma_{G1} \cdot G1 + \gamma_{G2} \cdot G2 + \gamma_{Q1} \cdot Qk1 + \sum_i \psi_{0i} \cdot Qki \Rightarrow (\text{spinte: } \Phi^d = \arctan(\tan \Phi^k / \gamma_{\varphi}))$$

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

$$\text{Rara}) \Rightarrow G1 + G2 + Qk1 + \sum_i \psi_{0i} \cdot Qki$$

$$\text{Frequente}) \Rightarrow G1 + G2 + \psi_{11} \cdot Qk1 + \sum_i \psi_{2i} \cdot Qki$$

$$\text{Quasi permanente}) \Rightarrow G1 + G2 + \sum_i \psi_{2i} \cdot Qki$$

Per tener in conto il sisma si procede all'inserimento della sovrappinta sismica.

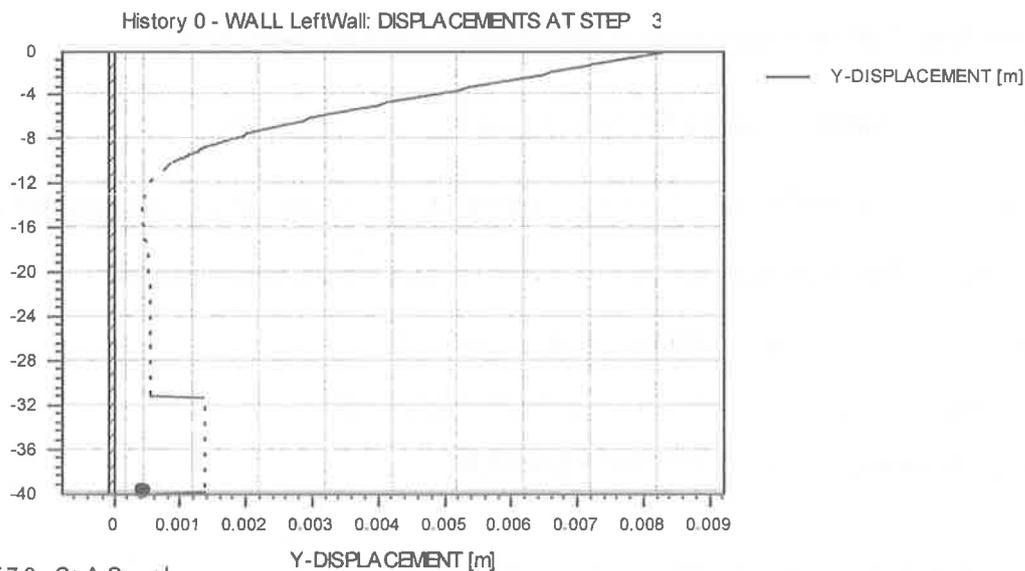
11. VERIFICHE

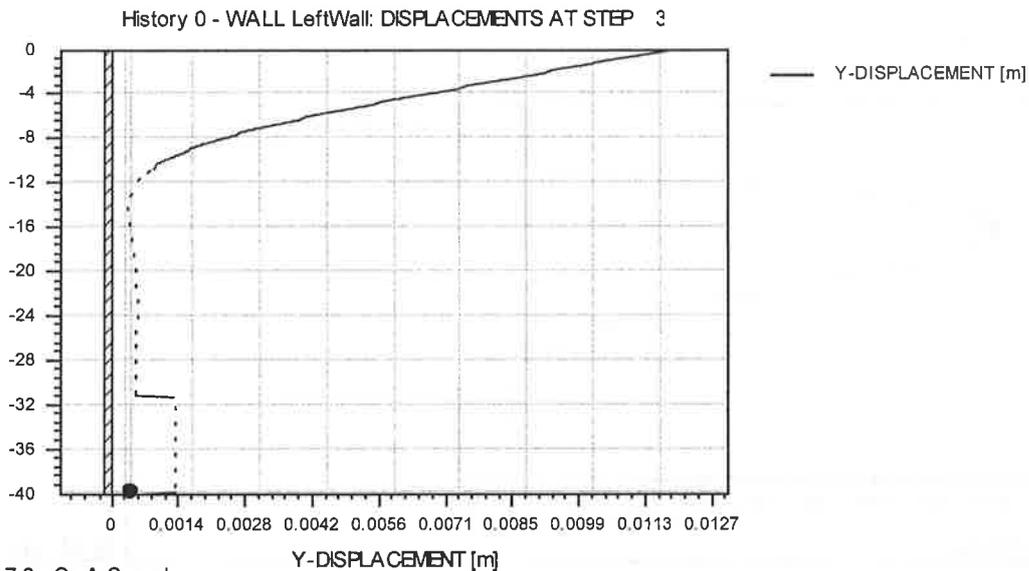
11.1 Mobilitazione della spinta passiva (SLU_geo)

Si registra una percentuale di spinta passiva mobilitata pari al 27%.

11.2 Massimo spostamento orizzontale (SLEcar_SLD)

Per l'opera di sostegno si ottiene uno spostamento orizzontale massimo 0.8 cm in condizioni SLE_car. Nella combinazione SLD tale spostamento è di 1.1 cm, ritenuto accettabile e minore rispetto al valore ammissibile (§7.6.3.11 – NTC2008), pari a $0.005 \times H_{paratia}$.

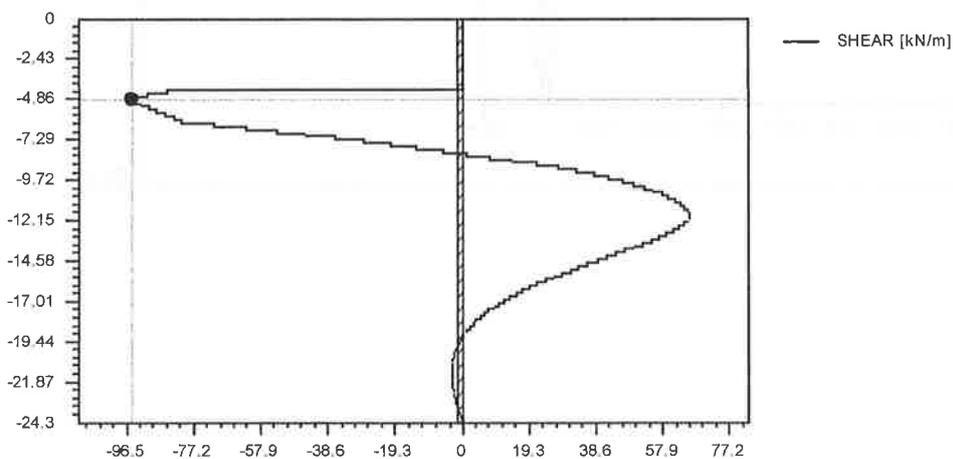


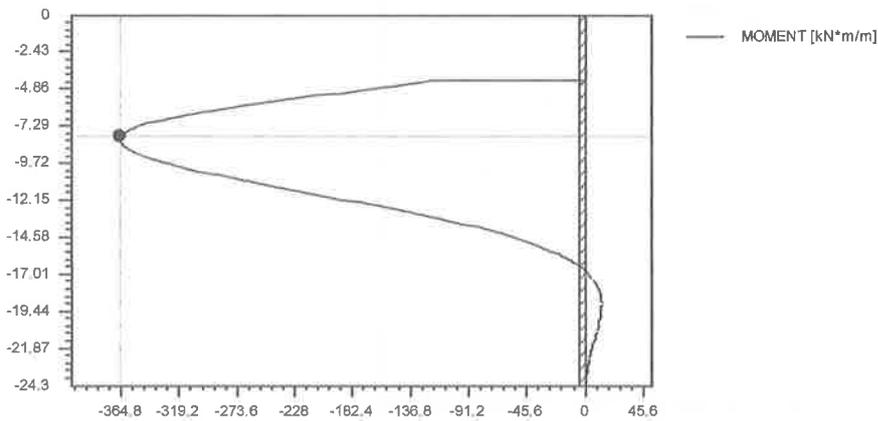


11.3 Verifica strutturale SLU, SLV

Si riportano di seguito i grafici dei momenti e dei tagli in FASE 3 in combinazione SLU ed SLV.

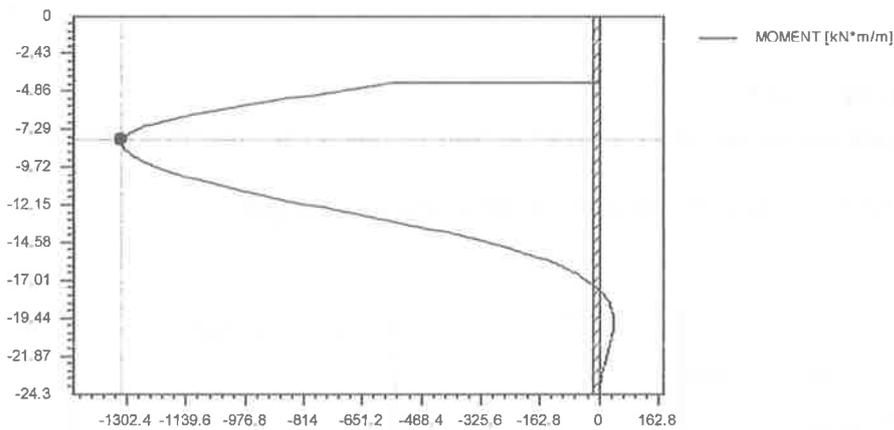
Nelle verifiche strutturali tali valori vengono moltiplicati per l'interasse tra i pali.





PARATIE 7.0 - Ce.A.S. s.r.l

SLU_str

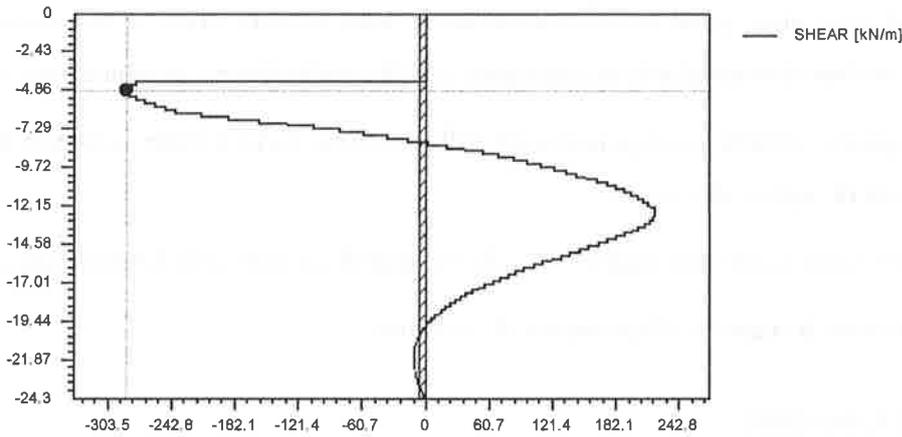


PARATIE 7.0 - Ce.A.S. s.r.l

SLV

Fondazioni marciapiedi – Relazione di calcolo

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0L	00 E 09	CL	IV0100 003	A	29 di 87



PARATIE 7.0 - Ce.A.S. s.r.l

SLV

11.4 Verifica strutturale (SLU_str / SLE_car / SLE_freq / SLE_qp+SLD)

Per le verifiche strutturali sono state prese in considerazione le sollecitazioni ottenute (momento flettente massimo, sforzo assiale associato dovuto al solo peso proprio e taglio) nelle diverse combinazioni analizzate.

A tali carichi sono stati aggiunti i carichi assiali provenienti dalla struttura in elevazione, compresi il peso degli elementi strutturali; le azioni di taglio e del vento.

Si verifica la resistenza a pressoflessione ed a taglio (SLU), le tensioni di esercizio e la fessurazione (SLE).

Ai fine delle verifiche si assume la seguente disposizione di armatura:

$\left\{ \begin{array}{l} D = 1.20m \\ L = 20.00m \end{array} \right.$	GEOMETRIA
$\left\{ \begin{array}{l} 16\phi 30 \end{array} \right.$	ARMATURA LONGITUDINALE
$\left\{ \begin{array}{l} \phi 12 \\ p = 10.0cm \end{array} \right.$	SPIRALE

ANELLO DI IRRIGIDIMENTO (fuori calcolo)

Si riepilogano di seguito le sollecitazioni di verifica:

CaseType	T	M
Text	KN	KNm
SLU	172.5	845.2
SLV	488.5	2339.6
RAR	117.0	582.9
QUASI PERM.	113.6	499.8

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: IV05_B_Palo1200

(Percorso File: \\ARCHIVIO\Lavori_New\1205 PE CANCELLO_FRASSO (ITF876)\02 DOC COMMESSA\04 ELABORATI IN PRODUZIONE\02 Relazioni di calcolo\MED\pali passerella\strutturali\IV05_B_Palo1200.sez)

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione:	Sezione generica
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante

Condizioni Ambientali: Molto aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità: Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -

Classe:	C28/35
Resis. compr. di calcolo fcd:	15.867 MPa
Resis. compr. ridotta fcd':	0.000 MPa
Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020
Def.unit. ultima ecu:	0.0035
Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec:	32308.2 MPa
Resis. media a trazione fctm:	2.766 MPa
Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	140.00 daN/cm ²
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200 mm
Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00 Mpa
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.200 mm

ACCIAIO -

Tipo:	B450C
Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00 MPa
Resist. caratt. rottura ftk:	450.00 MPa
Resist. snerv. di calcolo fyd:	391.30 MPa
Resist. ultima di calcolo ftd:	391.30 MPa
Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068
Modulo Elastico Ef	2000000 daN/cm ²
Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito
Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00
Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00 MPa

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Circolare
Classe Conglomerato: C28/35

Raggio circ.: 60.0 cm
X centro circ.: 0.0 cm
Y centro circ.: 0.0 cm

DATI GENERAZIONI CIRCOLARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione circolare di barre
Xcentro	Ascissa [cm] del centro della circonf. lungo cui sono disposte le barre generate
Ycentro	Ordinata [cm] del centro della circonf. lungo cui sono disposte le barre generate
Raggio	Raggio [cm] della circonferenza lungo cui sono disposte le barre generate
N°Barre	Numero di barre generate equidist. disposte lungo la circonferenza
Ø	Diametro [mm] della singola barra generata

N°Gen.	Xcentro	Ycentro	Raggio	N°Barre	Ø
1	0.0	0.0	51.7	18	30

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	721.75	845.18	0.00	0.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	531.50	582.85	0.00

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	531.50	582.85 (687.50)	0.00 (0.00)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	531.50	499.81 (707.67)	0.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 6.8 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 15.0 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia

Fondazioni marciapiedi – Relazione di calcolo

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0L	00 E 09	CL	IV0100 003	A	33 di 87

My Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 N ult Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
 Mx ult Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My ult Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
 Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
 As Tesa Area armature [cm²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	721.75	845.18	0.00	721.96	2501.85	0.00	2.960	---

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
 ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
 Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
 Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
 Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00236	0.0	60.0	0.00255	0.0	51.7	-0.00922	0.0	-51.7

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
 x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
 C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000113858	-0.003331509	---	---

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
 Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
 Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
 Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
 Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
 Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
 As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
 D barre Distanza tre le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure
 Beta12 Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre $Beta1*Beta2$

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	4.72	0.0	0.0	-99.5	0.0	-51.7	1707	35.3	18.0	1.00

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	4.72	0.0	0.0	-99.5	0.0	-51.7	1707	35.3	18.0	0.50

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Ver.	La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}
S1	Esito della verifica
S2	Massima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione non fessurata
k2	Minima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione fessurata
k3	= 0.4 per barre ad aderenza migliorata
k3	= 0.125 per flessione e presso-flessione; $= (e1 + e2) / (2 * e1)$ per trazione eccentrica
Ø	= 0.125 per flessione e presso-flessione; $= (e1 + e2) / (2 * e1)$ per trazione eccentrica
Cf	Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace A_c eff
Psi	Copri ferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
e sm	= $1 - \beta_{12} * (S_{sr} / S_s)^2 = 1 - \beta_{12} * (f_{ctm} / S_2)^2 = 1 - \beta_{12} * (M_{fess} / M)^2$ [B.6.6 DM96]
srm	Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = $0.4 * S_s / E_s$ è tra parentesi
wk	Distanza media tra le fessure [mm]
MX fess.	Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = $1.7 * e * srm$. Valore limite tra parentesi
MY fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-2.3	0	0.125	30	25.1	0.304	0.00020 (0.00020)	159	0.054 (0.20)	687.50	0.00

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	4.03	0.0	0.0	-79.4	0.0	-51.7	1707	35.3	18.0	0.50

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-2.0	0	0.125	30	25.1	-0.002	0.00016 (0.00016)	159	0.043 (0.20)	707.67	0.00

VERIFICA A TAGLIO SECONDO D.M. 14/01/2008
Dati di Input
1) Sollecitazioni

Taglio Massimo sollecitante	V_{Ed}	488 KN
Combinazione corrispondente	Comb	XX

2) Armature longitudinali

Numero di barre e diametro armatura tesa	18	Φ₁	30 mm
Area armatura longitudinale tesa		A_{sl}	12723 mm ²

3) Parametri sezione

larghezza minima della sezione in zona tesa		b_w	1200 mm
altezza utile della sezione		d	790.5 mm
Forza assiale dovuta ai carichi o alla precomp.		N_{Ed}	KN

4) Caratteristiche cls

tipologia di calcestruzzo		cls	25/30 -
coefficiente riduttivo della resistenza del calcestruzzo		γ_c	1.50
resistenza a compressione cilindrica		f_{ck}	24.90 MPa
resistenza a compressione di progetto		f_{cd}	14.11 MPa
resistenza a trazione caratteristica		f_{ctk}	1.79 MPa
resistenza a trazione di progetto		f_{ctd}	1.19 MPa
tensione di aderenza ultima di progetto		f_{brt}	2.69 MPa

5) Caratteristiche acciaio

tipologia di acciaio		acc	B 450 C
coefficiente riduttivo della resistenza dell'acciaio		γ_s	1.15
tensione di snervamento caratteristica		f_{yk}	450 MPa
tensione di snervamento di progetto		f_{yd}	391.3 MPa

Verifica elementi con armature trasversali resistenti al taglio - §4.1.2.1.3.2

Resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo	f'_{cd}	7.06	
coeff. maggiorativo per (pre)compressione	α_{cw}	1	
braccio delle forze interne	z	711 mm	
diametro delle staffe	Φ_{sw}	12 mm	
numero di bracci staffe	n_b	2 -	
passo delle staffe	s	10 cm	
quantitativo di staffe al metro	A_{sw}/s	2262 mm ² /m	
cotangente dell'angolo di inclinazione del puntone	ctg θ	1.00	
Resistenza a taglio del puntone di cls	V_{Rcd}	3012 KN	
Resistenza a taglio del tirante di acciaio	V_{Rsd}	630 KN	
Resistenza a taglio di progetto	V_{Rd}	630 KN	
Coefficiente di sicurezza della verifica	C.S.	1.29	ok

Si considera una spirale $\Phi = 12$ passo 10cm per i primi 6 metri di palo, al di sotto si considera passo 20cm.

11.5 Qlim pali_geo

L'azione assiale sui pali dovuti alla sovrastruttura è pari a 302 kN a cui si somma il peso degli elementi in elevazione e il peso del palo stesso.

CALCOLO DELLA CAPACITÀ PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI GRANDE DIAMETRO

DATI OPERE:		DATI TERRE:	
Dimensione del Palo (Φ):	1.70 (m)	Area del Palo (A_p):	1.131 (m ²)
Quota testa Palo dal p.c. (z_0):	5.00 (m)	Quota fondo dal p.c. (z_1):	5.00 (m)
Carico Assiale Permanente (G):	131.3 (kN)	Carico Assiale variabile (Q):	0 (kN)
Numero di spirali	2 $\frac{1}{2}$	Lungo =	20.00 (m)

coefficienti parziali	calcoli		risultato finale o di base		
	metodo di calcolo	parametri	γ_s	γ_r	γ_{over}
A1+M1+R1	1.30	1.50	1.50	1.50	1.50
A2+M1+R2	1.00	1.30	1.70	1.45	1.50
A1+M1+R3	1.30	1.50	1.35	1.15	1.25
SISMA	1.00	1.00	1.35	1.15	1.25
DBB0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
da tutti dal progetto	1.00	1.00	1.35	1.15	1.25

n	1	2	3	4	5	7	10	T.A	prop.
γ_s	1.70	1.55	1.50	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.00
γ_r	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.00



Strato	Spesa	Tipo di terreno	Parametri del terreno			
			γ	C_{ult}	ϕ_{ult}	$C_{u, sat}$
1	2.00		17.00		33.0	
2	10.00		17.00		32.0	

Coefficienti di Calcolo			
k	β	α	λ
0.46	0.05		
0.47	0.02		

Strato	Spesa	Tipo di terreno	Parametri del terreno (solo per SLL)			
			γ	C_{ult}	ϕ_{ult}	$C_{u, sat}$
1	2.00		17.00		33.0	
2	10.00		17.00		32.0	

Coefficienti di Calcolo			
k	β	α	λ
0.46	0.05		
0.47	0.02		
0.80	0.00		

Strato	Spesa	Tipo di terreno	risultato					sollecita (solo SLL)				
			q_{ult}	q_{ult}	$R_{c,ult}$	q_{ult}	q_{ult}	q_{ult}	q_{ult}	$R_{c,ult}$	q_{ult}	q_{ult}
1	2.00		285.1		0.00	2671.0	3020.0	285.1		0.00	2671.0	3020.0
2	10.00		3228.1	11.87	0.00	2671.0	3020.0	3228.1	11.87	0.00	2671.0	3020.0

CARICO ASSIALE AGITE

$M = M_1 + M_2 + M_3 + M_4$

$M = 1383.0$ (kN)

CAPACITÀ PORTANTE MEDIA

base $R_{c,ult, base} = 3020.0$ (kN)

laterale $R_{c,ult, laterale} = 3434.2$ (kN)

totale $R_{c,ult, totale} = 6455.0$ (kN)

CAPACITÀ PORTANTE MINIMA

base $R_{c,ult, base} = 3020.0$ (kN)

laterale $R_{c,ult, laterale} = 3434.2$ (kN)

totale $R_{c,ult, totale} = 6455.0$ (kN)

CAPACITÀ PORTANTE CARATTERISTICA

$R_{k,1} = \min(R_{c,ult, base} / \gamma_s; R_{c,ult, laterale} / \gamma_r) = 2813.0$ (kN)

$R_{k,2} = \min(R_{c,ult, base} / \gamma_s; R_{c,ult, laterale} / \gamma_r) = 2813.0$ (kN)

$R_{k,3} = R_{k,1} + R_{k,2} = 4333.0$ (kN)

CAPACITÀ PORTANTE IN PROGETTO

$R_{d,1} = R_{k,1} / \gamma_s + R_{k,2} / \gamma_r$

$R_{d,1} = 3182.0$ (kN)

$F_s = R_{c,d} / M_d$

$F_s = 2.05$

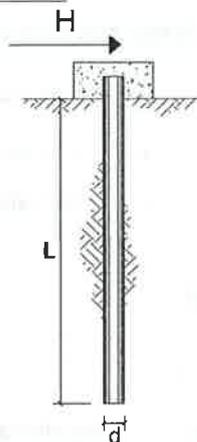
**CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERREMI INCOERENTI
PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA**

OPERA:

TEORIA DI BASE:

(Bronze, 1964)

coefficienti parziali			A		M	R
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	γ_r	γ_r
SLU	A1+M1+R1	[]	1.30	1.50	1.00	1.00
	A2+M1+R2	[]	1.00	1.30	1.00	1.60
	A1+M1+R3	[]	1.30	1.50	1.00	1.30
	SISMA	[]	1.00	1.00	1.00	1.30
DM88		[]	1.00	1.00	1.00	1.00
definiti dal progettista		[]	1.00	1.00	1.00	1.30



n	1	2	3	4	5	7	≥10	T.A.	prog.
ξ_1	1.70	1.85	1.80	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.00
ξ_2	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.00

Palo corto:
$$H = 1.5 k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2$$

Palo intermedio:
$$H = \frac{1}{2} k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{M_y}{L}$$

Palo lungo:
$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt{\left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \right)^2}$$

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	20.00	(m)			
Diámetro del palo	d =	1.20	(m)			
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	2593.52	(kN m)			
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	32.00	(°)	$\phi'_{min} =$	32.00	(°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	32.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	32.00	(°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1 + \sin\phi)/(1 - \sin\phi)$)	$k_{p,med} =$	3.25	(-)	$k_{p,min} =$	3.25	(-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	7.00	(kN/m ³)			
Carico Assiale Permanente (G):	G =	488	(kN)			
Carico Assiale variabile (Q):	Q =		(kN)			

Palo corto:

$H1_{med} = 16403.13$ (kN) $H1_{min} = 16403.13$ (kN)

Palo intermedio:

$H2_{med} = 5597.38$ (kN) $H2_{min} = 5597.38$ (kN)

Palo lungo:

$H3_{med} = 1354.47$ (kN) $H3_{min} = 1354.47$ (kN)

$H_{med} = 1354.47$ (kN) palo lungo $H_{min} = 1354.47$ (kN) palo lungo

$H_k = \min(H_{med}/\xi_1; R_{med}/\xi_2) = 902.98$ (kN)

$H_d = H_k/\gamma_r = 694.60$ (kN)

$F_d = G \cdot \gamma_c + Q \cdot \gamma_Q = 488.00$ (kN)

Calcolo del momento di plasticizzazione di una sezione circolare

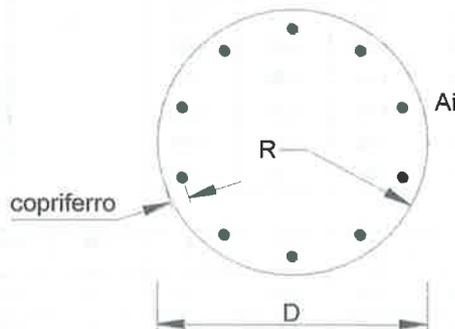
Diametro = 1200 (mm)
Raggio = 600 (mm)
Sforzo Normale = 531 (kN)

Caratteristiche dei Materiali

calcestruzzo

Rck = 37 (Mpa)
fck = 30 (Mpa)
 $\gamma_c = 1.5$
 $\alpha_{cc} = 0.85$

$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c = 17.00$ (Mpa)



Acciaio

tipo di acciaio

$f_{yk} = 450$ (Mpa)
 $\gamma_s = 1.15$
 $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 391.3$ (Mpa)

$E_s = 206000$ (Mpa)

$\epsilon_{ys} = 0.190\%$
 $\epsilon_{uk} = 10.000\%$

Armature

numero	diametro (mm)	area (mm ²)	copriferro (mm)
18	30	12723	30
0	0	0	30
0	8	0	30

Calcolo

Momento di Plasticizzazione

$M_y = 2593.5$ (kN m)

Inserisci

12. VERIFICHE ELEMENTI SECONDARI DELLA SPALLA

Le verifiche strutturali della bandiera e del paraghiaia della spalla sono riportate nei paragrafi seguenti.

12.1 Caratteristiche geotecniche del rilevato

Le verifiche sono condotte adottando le seguenti assunzioni per le caratteristiche del riempimento:

- Peso specifico 19 kN/m³;
- Angolo di attrito 35°;
- Coesione 0 kN/m²;

Le spinte delle terre sono determinate adottando K_a per il valore del coefficiente di spinta determinato secondo la teoria di Muller Breslaü, pari a 0.271.

12.1 Paraghiaia

Si esplicitano nel seguito della relazione le verifiche del paraghiaia trascurando l'effetto di vincolo offerto dalla bandiera. Le verifiche sono condotte per la sezione di incastro in cui si riscontrano le sollecitazioni massime.

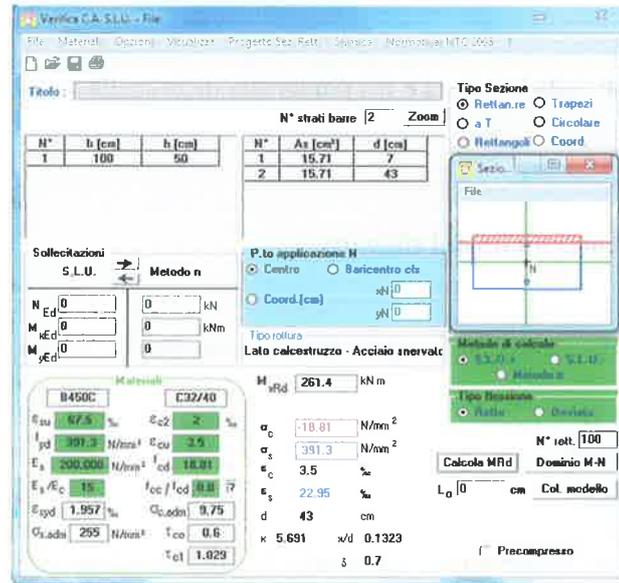
La geometria del paraghiaia è caratterizzata da uno spessore costante pari a 50 cm ed una altezza di 120 cm. L'armatura è costituita da $\Phi 20/20$ sia lato contro terra che lato struttura metallica.

Sollecitazioni di calcolo

Le sollecitazioni dimensionanti sono esplicitate nella tabella seguente.

SLU	V	M	SLE	V	M
S_terre	4.82	1.93	S_terre	3.71	1.48
S_Q	2.44	1.46	S_Q	1.63	0.98
	TOT	TOT		TOT	TOT
	7.26	3.39		5.33	2.46

Verifiche a flessione



Il momento resistente risulta pari a 261 kNm a fronte del momento agente di 3.39 kNm. La verifica risulta pertanto soddisfatta.

Verifiche a taglio

Caratteristiche materiali

Cls R_{ck}
 Cls condizioni calcestruzzo
 Acciaio 1 acciaio barre longitudinali
 Acciaio 2 acciaio armature trasversali
 γ_c coefficiente parziale relativo al calcestruzzo
 γ_s coefficiente parziale relativo all'acciaio

Geometria sezione

b_w mm larghezza dell'anima resistente (larghezza minima d'anima)
 d mm altezza utile della sezione
 A_c mm² area della sezione di calcestruzzo

Caratteristiche armature

n_{lc} numero di barre longitudinali
 Ø_{lc} mm diametro delle barre longitudinali
 n_{bw} numero di bracci delle staffe
 Ø_{st} mm diametro delle staffe
 s_{st} mm passo delle staffe
 α ° inclinazione delle staffe (α=90° per staffe ortogonali all'asse)

Caratteristiche sollecitazioni

N_{Ed} KN sforzo normale di calcolo (+ per compressione)
 V_{Ed} KN taglio di calcolo

Dati traliccio resistente

θ ° inclinazione delle bielle di calcestruzzo rispetto all'asse

$\text{ctg}\theta$ 1.00 (il valore deve essere compreso fra 1.0 e 2.5)

Valore di verifica del taglio resistente

V_{Rd} KN taglio resistente per elemento con armatura trasversale

Il taglio resistente risulta pari a 81.3 kN a fronte del taglio agente di 7.26 kNm. La verifica risulta pertanto soddisfatta.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI												
<i>Fondazioni marciapiedi – Relazione di calcolo</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF0L</td> <td>00 E 09</td> <td>CL</td> <td>IV0100 003</td> <td>A</td> <td>42 di 87</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0L	00 E 09	CL	IV0100 003	A	42 di 87
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0L	00 E 09	CL	IV0100 003	A	42 di 87								

12.2 Bandiera

Geometria

La bandiera, avente un'altezza variabile tra un minimo e di 80 cm ed un massimo di 300 cm, è caratterizzata da una lunghezza pari a 3.65 m e da uno spessore di 40 cm. In corrispondenza del muro frontale la bandiera ha un ringrosso con inclinazione in pianta a 45° come indicato nelle figure seguenti.

Modello di calcolo

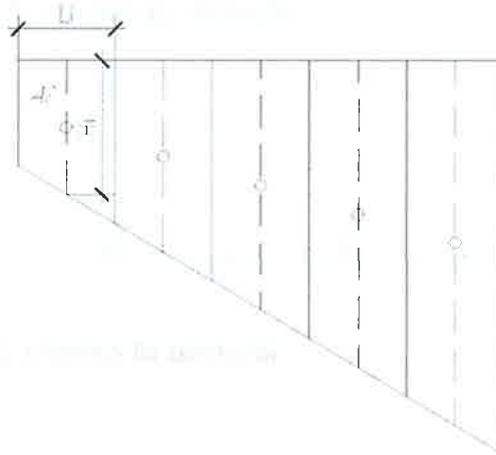
Il modello di calcolo adottato per la determinazione delle sollecitazioni è una mensola, con una luce di calcolo pari a 3.65m.

Sulla struttura agiscono i seguenti carichi elementari:

- Peso proprio dell'elemento;
- Spinte delle terre;
- Spinte del sovraccarico accidentale;
- Incremento di spinta sismica;
- Inerzia dell'elemento strutturale.

Il peso proprio è stato determinato in automatico dal programma di calcolo avendo modellato la reale geometria dell'elemento mediante frame a sezione variabile.

La spinta delle terre è stata applicata come carico trapezoidale sul frame. Il valore puntuale del carico è stato determinato come il prodotto del valore medio della pressione con la profondità moltiplicata per l'altezza dell'elemento strutturale nella progressiva di calcolo.

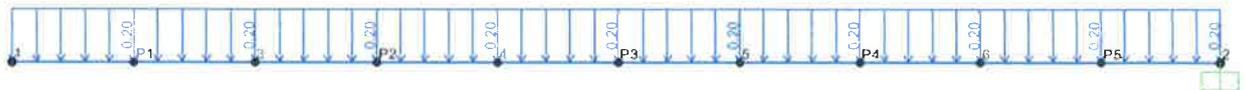


Calcolo delle spinte agenti sulla bandiera

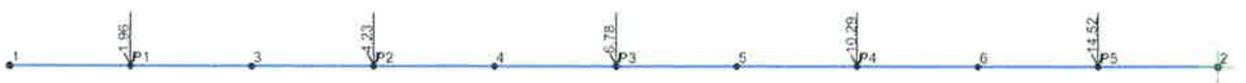
ID	Hl	Li	Al	γ	$\sigma_v(Hl/2)$	ka_stat	$\sigma_h(Hl/2)$	Si_stat	kv	$\sigma_v(Hl/2)$	ka_sis	$\sigma_h(Hl/2)$	Si_sis
[txt]	[m]	[m]	[m ²]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	---	[kN/m ²]	[kN]	---	[kN/m ²]	---	[kN/m ²]	[kN]
1	1.02	0.73	0.74	19.00	9.69	0.271	2.63	1.96	0.047	10.14	0.321	3.26	2.42
2	1.50	0.73	1.10	19.00	14.25	0.271	3.86	4.23	0.047	14.91	0.321	4.79	5.24
3	1.90	0.73	1.39	19.00	18.05	0.271	4.89	6.78	0.047	18.89	0.321	6.06	8.41
4	2.34	0.73	1.71	19.00	22.23	0.271	6.02	10.29	0.047	23.26	0.321	7.47	12.76
5	2.78	0.73	2.03	19.00	26.41	0.271	7.16	14.52	0.047	27.64	0.321	8.87	18.00

Considerazioni analoghe sono state effettuate sia per i restanti carichi elementari.

Nelle figure seguenti si riportano le rappresentazioni grafiche del modello di calcolo e dei carichi applicati.



Modello di calcolo_G2_corrimano



Modello di calcolo_S_stat



Modello di calcolo_S_Q



Modello di calcolo_S_Sis

Sollecitazioni di calcolo dei carichi elementari

Le sollecitazioni di calcolo, valutate nella sezione di incastro per le condizioni di carico elementari, sono sintetizzate nella tabella seguente.

TABLE: Base Reactions

OutputCase	CaseType	GlobalFX	GlobalFY	GlobalFZ	GlobalMX	GlobalMY	GlobalMZ
Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
DEAD	LinStatic	0.00	0.00	69.64	0.00	-23.23	0.00
G2	LinStatic	0.00	0.00	0.73	0.00	0.00	0.00
St_stat	LinStatic	0.00	37.78	0.00	0.00	0.00	22.76
St_sis	LinStatic	0.00	46.83	0.00	0.00	0.00	28.24
St_Q	LinStatic	0.00	9.41	0.00	0.00	0.00	3.15

Combinazioni dei carichi

I carichi elementari sono stati tra loro combinati come previsto dalle vigenti normative al fine di ottenere le sollecitazioni dimensionanti.

La descrizione delle combinazioni di carico è sintetizzata nella tabella seguente.

TABLE: Combination Definitions

ComboName	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Text	Unitless
SLU	Linear Static	DEAD	1.3
		G2	1.5
		St_stat	1.3
		St_Q	1.5
SLV	Linear Static	DEAD	1
		G2	1
		St_sis	1
SLE_RARA	Linear Static	DEAD	1
		G2	1
		St_stat	1
		St_Q	1
SLE_QPERM	Linear Static	DEAD	1
		G2	1
		St_stat	1

Sollecitazioni combinazioni di calcolo

TABLE: Base Reactions

OutputCase	CaseType	GlobalFX	GlobalFY	GlobalFZ	GlobalMX	GlobalMY	GlobalMZ
Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
SLU	Combination	0.00	63.23	91.63	0.00	137.02	-81.08
SLV	Combination	0.00	46.83	70.37	0.00	105.19	-57.23
SLE_RARA	Combination	0.00	47.19	70.37	0.00	105.19	-60.21
SLE_QPERM	Combination	0.00	37.78	70.37	0.00	105.19	-46.19

Verifiche strutturali

Le verifiche sono condotte in corrispondenza della sezione di incastro adottando, cautelativamente, la sezione corrente avente uno spessore di 40cm.

Verifiche a flessione

La sezione di incastro, avente dimensioni di 40x300 cm risulta armata con armatura orizzontale costituita da $\phi 20/20$ internamente e $\phi 20/20$ esternamente; l'armatura verticale è costituita da una maglia di $\phi 14/20$ sia internamente che esternamente. Superiormente ed inferiormente sono presenti $3\phi 16$ di pelle a chiusura.

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: Incastro

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione:	Sezione generica
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Molto aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C32/40
	Resis. compr. di calcolo fcd:	18.800 MPa
	Resis. compr. ridotta fcd':	0.000 MPa

Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
Modulo Elastico Normale Ec:	33643.0	MPa
Resis. media a trazione fctm:	3.100	MPa
Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	166.00	daN/cm ²
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200	mm
Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00	Mpa
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.200	mm

ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	450.00	MPa
	Resist. snerv. di calcolo fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di calcolo ftd:	391.30	MPa
	Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50	
	Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00	MPa

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-20.0	0.0
2	-20.0	300.0
3	20.0	300.0
4	20.0	0.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-13.6	6.4	16
2	-13.6	293.6	16
3	13.6	293.6	16
4	13.6	6.4	16

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	2	13	20
2	3	4	13	16
3	2	3	1	16
4	1	4	1	16

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0.00	-137.02	81.08	0.00	0.00
2	0.00	-105.19	57.23	0.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-105.19	60.21

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-105.19 (-399.13)	60.21 (228.46)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-105.19 (-491.37)	46.19 (215.77)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 5.4 cm

Interferro netto minimo barre longitudinali: 12.0 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls. (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls. (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My) Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000
As Tesa	Area armature [cm ²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	-137.02	81.08	0.00	-987.83	588.84	7.223	56.9(19.3)
2	S	0.00	-105.19	57.23	0.00	-1079.84	587.10	10.264	56.9(19.4)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00522	20.0	0.0	0.00054	13.6	6.4	-0.01389	-13.6	293.6
2	0.00350	-0.00502	20.0	0.0	0.00063	13.6	6.4	-0.01351	-13.6	293.6

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c	Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless. (travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000455922	-0.000007047	-0.005618444	0.201	0.700
2	0.000440396	-0.000007551	-0.005307914	0.206	0.700

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = comb. verificata / N = comb. non verificata
Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm ²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
D barre	Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure
Beta12	Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre $\beta_1 \cdot \beta_2$

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	1.71	20.0	0.0	-51.4	-13.6	293.6	3919	44.9	13.6	1.00

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	1.71	20.0	0.0	-51.4	-13.6	293.6	3919	44.9	13.6	0.50

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Ver.	La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}
S1	Esito della verifica
S2	Massima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione non fessurata
k2	Minima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione fessurata
k3	= 0.4 per barre ad aderenza migliorata
Ø	= 0.125 per flessione e presso-flessione; $= (e1 + e2) / (2 * e1)$ per trazione eccentrica
Cf	Di diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace $A_{c\ eff}$
Psi	Copri ferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
e sm	$= 1 - \text{Beta}12 * (Ssr/Ss)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (f_{ctm}/S2)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (M_{fess}/M)^2$ [B.6.6 DM96]
srm	Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = $0.4 * Ss/Es$ è tra parentesi
wk	Distanza media tra le fessure [mm]
MX fess.	Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = $1.7 * e\ sm * srm$. Valore limite tra parentesi
MY fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.8	0	0.125	20	56.0	-6.199	0.00010 (0.00010)	225	0.039 (0.20)	-399.13	228.46

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	1.42	20.0	0.0	-41.3	-13.6	293.6	3740	44.9	13.6	0.50

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.7	0	0.125	20	56.0	-9.910	0.00008 (0.00008)	221	0.031 (0.20)	-491.37	215.77

Verifiche a taglio

Le verifiche sono condotte sia per il taglio ortogonale al piano della bandiera (T_y) che per il taglio appartenente al piano della bandiera (T_z). La bandiera risulta armata a taglio con spille $\phi 10$ 40x40.

Taglio fuori piano - T_y

Caratteristiche materiali

Cls R_{ck}	<input type="text" value="40"/>	
Cls	<input type="text" value="Fessurato (<math>v=0</math>)"/>	condizioni calcestruzzo
Acciaio 1	<input type="text" value="B450"/>	acciaio barre longitudinali
Acciaio 2	<input type="text" value="B450"/>	acciaio armature trasversali
γ_c	<input type="text" value="1.5"/>	coefficiente parziale relativo al calcestruzzo
γ_s	<input type="text" value="1.15"/>	coefficiente parziale relativo all'acciaio

Geometrie sezione

b_w	<input type="text" value="3000"/>	mm	larghezza dell'anima anima resistente (larghezza minima d'anima)
d	<input type="text" value="338"/>	mm	altezza utile della sezione
A_c	<input type="text" value="1200000"/>	mm ²	area della sezione di calcestruzzo

Caratteristiche armature

n_{bl}	<input type="text" value="15"/>		numero di barre longitudinali
\varnothing_{bl}	<input type="text" value="16"/>	mm	diametro delle barre longitudinali
n_{bw}	<input type="text" value="2.5"/>		numero di bracci delle staffe
\varnothing_{st}	<input type="text" value="10"/>	mm	diametro delle staffe
s_{st}	<input type="text" value="400"/>	mm	passo delle staffe
α	<input type="text" value="90"/>	°	inclinazione delle staffe ($\alpha=90^\circ$ per staffe ortogonali all'asse)

Caratteristiche sollecitazioni

N_{Ed}	<input type="text" value="0"/>	KN	sforzo normale di calcolo (+ per compressione)
V_{Ed}	<input type="text" value="63.23"/>	KN	taglio di calcolo

Dati traliccio resistente

θ ° inclinazione delle bielle di calcestruzzo rispetto all'asse

$\text{ctg}\theta$ 1.43 (il valore deve essere compreso fra 1.0 e 2.5)

V_{Rd} KN taglio resistente per elemento con armatura trasversale

Taglio nel piano – Tz

Caratteristiche materiali

Clc R_{ck}

Clc condizioni calcestruzzo

Acciaio 1 acciaio barre longitudinali

Acciaio 2 acciaio armature trasversali

γ_c coefficiente parziale relativo al calcestruzzo

γ_s coefficiente parziale relativo all'acciaio

Geometrie sezione

b_w mm larghezza dell'anima anima resistente (larghezza minima d'anima)

d mm altezza utile della sezione

A_c mm² area della sezione di calcestruzzo

Caratteristiche armature

n_{bl} numero di barre longitudinali

\varnothing_{bl} mm diametro delle barre longitudinali

n_{bw} numero di bracci delle staffe

\varnothing_{st} mm diametro delle staffe

s_{st} mm passo delle staffe

α ° inclinazione delle staffe ($\alpha=90^\circ$ per staffe ortogonali all'asse)

Caratteristiche sollecitazioni

N_{Ed} KN sforzo normale di calcolo (+ per compressione)

V_{Ed} KN taglio di calcolo

Dati traliccio resistente

θ ° inclinazione delle bielle di calcestruzzo rispetto all'asse

$\text{ctg}\theta$ 1.00 (il valore deve essere compreso fra 1.0 e 2.5)

V_{Rd} KN taglio resistente per elemento con armatura trasversale

13. OUTPUT DI CALCOLO

STRU

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 1
24 SETTEMBRE 2015 18:46:07
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 \\ARCHIVIO\Lavori_New\1205 PE CANCELLO_FRASSO (ITF876)\02 DOC COMME
24 SETTEMBRE 2015 18:46:07

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 2
24 SETTEMBRE 2015 18:46:07
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= <\\archivio\lavori_new\1205 pe cancello_frasso (itf876)\02
  doc comme
3: * project with "run time" parameters
4: * Force=kN Lenght=m
5: *
6: units m kN
7: title History 0 -
8: delta 0.2
9: option param itemax 40
10: option noprint echo
11: option noprint displ
12: option noprint react
13: option noprint stresses
14: wall LeftWall 0 -40 0
15: *
16: soil UHLeft LeftWall -40 0 1 0
17: soil DHLeft LeftWall -40 0 2 180
18: *
19: material cls 3.15E+007
20: *
21: beam Beam LeftWall -24.3 -4.3 cls 0.895658 00 00
22: beam band LeftWall -1.3 0 cls 0.5 00 00
23: beam dado LeftWall -4.3 -1.3 cls 1.5 00 00
24: *
25: * Soil Profile
26: *
```

```

27:   ldata      terrap 0
28:     weight   28.5 15.5 13
29:     atrest    0.426424 0 1
30:     resistance 0 35 0.271 3.69
31:     young     100000 300000
32:   endlayer
33:   ldata      R -4.3
34:     weight   25.5 12.5 13
35:     atrest    0.5 0.5 1
36:     resistance 0 30 0.333 3
37:     young     10000 30000
38:   endlayer

```

PARATIE 7.00
24 SETTEMBRE 2015 18:46:07
History 0 -

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

PAG. 3

N. comando

```

39:   ldata      T -6.3
40:     weight   25.5 12.5 13
41:     atrest    0.455361 0 1
42:     resistance 0 33 0.295 3.392
43:     young     50000 150000
44:   endlayer
45:   ldata      S -31.3
46:     weight   25.5 12.5 13
47:     atrest    0.470081 0 1
48:     resistance 0 32 0.307 3.255
49:     young     30000 60000
50:   endlayer
51:   ldata      LA -40
52:     weight   28.5 15.5 13
53:     atrest    0.577382 0 1
54:     resistance 50 25 0.406 2.464
55:     young     85000 240000
56:   endlayer
57: *
58: step 1 :
59:   setwall LeftWall
60:     geom 0 0
61:     water -7 0 0 noremove update
62:     add band
63:     add dado
64: endstep
65: *
66: step 2 :
67:   setwall LeftWall
68:     geom 0 -4.3
69: endstep
70: *
71: step 3 :
72:   setwall LeftWall
73:     surcharge 7.5 0 0 0
74: endstep
75: *
76: step 4 :
77:   load constant LeftWall -1.3 1 103
78:   dload constant LeftWall 0 7.15 -1.3 7.15
79:   dload constant LeftWall -1.3 17.9 -4.3 17.9
80:   dload constant LeftWall -0.1 0.001 -4.3 17
81:   setwall LeftWall
82:     surcharge 0 0 0 0
83: endstep
84: *

```

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 4
24 SETTEMBRE 2015 18:46:07
History 0 -

N. comando

85: *

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 5
24 SETTEMBRE 2015 18:46:07
History 0 -

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER terrap

natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= 0.0000	m	
quota inferiore	= -4.3000	m	
peso fuori falda	= 28.500	kN/m ³	
peso efficace in falda	= 15.500	kN/m ³	
peso dell'acqua	= 13.000	kN/m ³	
angolo di attrito	= 35.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.27100		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	= 3.6900		(A MONTE)
Konc normal consolidato	= 0.42642		
OCR: grado di sovraconsolidazione	= 1.0000		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 0.10000E+06	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 0.30000E+06	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	= 35.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.27100		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	= 3.6900		(A VALLE)

LAYER R

natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= -4.3000	m	
quota inferiore	= -6.3000	m	
peso fuori falda	= 25.500	kN/m ³	
peso efficace in falda	= 12.500	kN/m ³	
peso dell'acqua	= 13.000	kN/m ³	
angolo di attrito	= 30.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.33300		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	= 3.0000		(A MONTE)
Konc normal consolidato	= 0.50000		
esponente di OCR	= 0.50000		
OCR: grado di sovraconsolidazione	= 1.0000		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 10000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 30000.	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	= 30.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.33300		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	= 3.0000		(A VALLE)

LAYER T

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 6
24 SETTEMBRE 2015 18:46:07
History 0 -

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= -6.3000	m	
quota inferiore	= -31.300	m	
peso fuori falda	= 25.500	kN/m ³	
peso efficace in falda	= 12.500	kN/m ³	
peso dell'acqua	= 13.000	kN/m ³	
angolo di attrito	= 33.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.29500		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	= 3.3920		(A MONTE)
Konc normal consolidato	= 0.45536		
OCR: grado di sovraconsolidazione	= 1.0000		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 50000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 0.15000E+06	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	= 33.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.29500		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	= 3.3920		(A VALLE)

LAYER S

natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= -31.300	m	
quota inferiore	= -40.000	m	
peso fuori falda	= 25.500	kN/m ³	
peso efficace in falda	= 12.500	kN/m ³	
peso dell'acqua	= 13.000	kN/m ³	
angolo di attrito	= 32.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.30700		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	= 3.2550		(A MONTE)
Konc normal consolidato	= 0.47008		
OCR: grado di sovraconsolidazione	= 1.0000		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 30000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 60000.	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	= 32.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.30700		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	= 3.2550		(A VALLE)

LAYER LA

natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= -40.000	m	
quota inferiore	= -0.10000E+31	m	
peso fuori falda	= 28.500	kN/m ³	
peso efficace in falda	= 15.500	kN/m ³	
peso dell'acqua	= 13.000	kN/m ³	

PARATIE 7.00

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

PAG. 7

24 SETTEMBRE 2015 18:46:07

History 0 -

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

coesione	= 50.000	kPa	(A MONTE)
angolo di attrito	= 25.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.40600		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	= 2.4640		(A MONTE)
Konc normal consolidato	= 0.57738		
OCR: grado di sovraconsolidazione	= 1.0000		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 85000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 0.24000E+06	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		(A VALLE)
coesione	= 50.000	kPa	(A VALLE)

angolo di attrito	= 25.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.40600		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	= 2.4640		(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

PARATIE 7.00
24 SETTEMBRE 2015 18:46:07
History 0 -

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

PAG. 8

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	= -7.0000	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	= 0.0000	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

WALL LeftWall

coordinata y	= 0.0000	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= -4.3000	m

quota della falda	= -7.0000	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

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 9
24 SETTEMBRE 2015 18:46:07
History 0 -

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

quota di equil. pressioni dell'acqua	= 0.0000	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

WALL LeftWall

coordinata y	= 0.0000	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= -4.3000	m
quota della falda	= -7.0000	m
sovraccarico a monte	= 7.5000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 0.0000	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= 0.0000	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= 0.0000	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 10
24 SETTEMBRE 2015 18:46:07
History 0 -

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

Wood top pressure elev. = 0.0000 m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 4

WALL LeftWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-4.3000	m
quota della falda	=	-7.0000	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	=	0.0000	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	0.0000	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	=	0.0000	[g]
angolo beta a monte	=	0.0000	[°]
delta/phi a monte	=	0.0000	
angolo beta a valle	=	0.0000	[°]
delta/phi a valle	=	0.0000	
opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	
Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m

PARATIE 7.00
24 SETTEMBRE 2015 18:46:07
History 0 -

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

PAG. 11

RIASSUNTO ELEMENTI

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|          RIASSUNTO ELEMENTI SOIL          |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Name   | Wall   | Z1   | Z2   | Flag  | Angle |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|        |        | m    | m    |       | deg   |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| UHLeft | LeftWall | 0. | -40.00 | UPHILL | 0. |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| DHLeft | LeftWall | 0. | -40.00 | DOWNHILL | 180.0 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|          RIASSUNTO ELEMENTI BEAM          |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Name   | Wall   | Z1   | Z2   | Mat   | thick |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|        |        | m    | m    |       | m     |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Beam   | LeftWall | -4.300 | -24.30 | _    | 0.8957 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```

```

| band | LeftWall | 0. | -1.300 | _ | 0.5000 |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| dado | LeftWall | -1.300 | -4.300 | _ | 1.500 |
+-----+-----+-----+-----+

```

PARATIE 7.00
24 SETTEMBRE 2015 18:46:07
History 0 -

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

PAG. 12

RIASSUNTO DATI VARI

```

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

```

PARATIE 7.00
24 SETTEMBRE 2015 18:46:07
History 0 -

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

PAG. 13

DISTRIBUTED LOAD SUMMARY

Wall	From step	To step	Z1	P1	Z2	P2
Left	4	4	0.0000	7.1500	-1.3000	7.1500
Left	4	4	-1.3000	17.900	-4.3000	17.900
Left	4	4	-0.10000	0.10000E-02	-4.3000	17.000

UNITS FOR Z1 , Z2 =m
UNITS FOR P1 , P2 =kPa

PARATIE 7.00
24 SETTEMBRE 2015 18:46:07
History 0 -

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

PAG. 14

CONCENTRATED LOAD SUMMARY

Wall	From step	To step	ZETA	FORCE	MOMENT
Left	4	4	-1.3000	103.00	0.0000

UNITS FOR ZETA =m
FORCE UNITS =kN/m
MOMENT UNITS =kN*m/m

PARATIE 7.00
24 SETTEMBRE 2015 18:46:07
History 0 -

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

PAG. 15

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

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

PARATIE 7.00
24 SETTEMBRE 2015 18:46:07
History 0 -

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

PAG. 16

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

* PARETE LeftWall GRUPPO Beam*

STEP 1 - 4

* 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	-4.300	575.5	0.	277.9
	B	-4.500	631.1	0.	277.9
2	A	-4.500	631.1	0.	283.4
	B	-4.700	687.7	0.	283.4
3	A	-4.700	687.7	0.	286.1
	B	-4.900	745.0	0.	286.1
4	A	-4.900	745.0	0.	286.1
	B	-5.100	802.2	0.	286.1
5	A	-5.100	802.2	0.	283.4
	B	-5.300	858.9	0.	283.4
6	A	-5.300	858.9	0.	277.9
	B	-5.500	914.5	0.	277.9
7	A	-5.500	914.5	0.	269.8
	B	-5.700	968.4	0.	269.8
8	A	-5.700	968.4	0.	259.9
	B	-5.900	1020.	0.	259.9
9	A	-5.900	1020.	0.	250.1
	B	-6.100	1070.	0.	250.1
10	A	-6.100	1070.	0.	240.5
	B	-6.300	1119.	0.	240.5
11	A	-6.300	1119.	0.	216.2
	B	-6.500	1162.	0.	216.2
12	A	-6.500	1162.	0.	188.6
	B	-6.700	1199.	0.	188.6
13	A	-6.700	1199.	0.	160.1
	B	-6.900	1232.	0.	160.1
14	A	-6.900	1232.	0.	133.0
	B	-7.100	1258.	0.	133.0
15	A	-7.100	1258.	0.	107.3
	B	-7.300	1280.	0.	107.3
16	A	-7.300	1280.	0.	82.88
	B	-7.500	1296.	0.	82.88
17	A	-7.500	1296.	0.	59.82
	B	-7.700	1308.	0.	59.82

PARATIE 7.00
24 SETTEMBRE 2015 18:46:07
History 0 -

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

PAG. 17

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
----------	---------	-------	------------	------------	--------

Fondazioni marciapiedi - Relazione di calcolo

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0L	00 E 09	CL	IV0100 003	A	63 di 87

18	A	-7.700	1308.	0.	38.02
	B	-7.900	1316.	0.	38.02
19	A	-7.900	1316.	0.	17.45
	B	-8.100	1319.	0.	17.45
20	A	-8.100	1319.	0.	3.913
	B	-8.300	1319.	0.	3.913
21	A	-8.300	1319.	0.	20.28
	B	-8.500	1315.	0.	20.28
22	A	-8.500	1315.	0.	37.53
	B	-8.700	1307.	0.	37.53
23	A	-8.700	1307.	0.	53.78
	B	-8.900	1296.	0.	53.78
24	A	-8.900	1296.	0.	69.08
	B	-9.100	1283.	0.	69.08
25	A	-9.100	1283.	0.	83.48
	B	-9.300	1266.	0.	83.48
26	A	-9.300	1266.	0.	97.03
	B	-9.500	1247.	0.	97.03
27	A	-9.500	1247.	0.	109.8
	B	-9.700	1225.	0.	109.8
28	A	-9.700	1225.	0.	121.8
	B	-9.900	1200.	0.	121.8
29	A	-9.900	1200.	0.	133.1
	B	-10.10	1174.	0.	133.1
30	A	-10.10	1174.	0.	143.8
	B	-10.30	1145.	0.	143.8
31	A	-10.30	1145.	0.	153.8
	B	-10.50	1114.	0.	153.8
32	A	-10.50	1114.	0.	163.3
	B	-10.70	1081.	0.	163.3
33	A	-10.70	1081.	0.	172.3
	B	-10.90	1047.	0.	172.3
34	A	-10.90	1047.	0.	180.9
	B	-11.10	1011.	0.	180.9
35	A	-11.10	1011.	0.	189.0
	B	-11.30	973.0	0.	189.0
36	A	-11.30	973.0	0.	196.4
	B	-11.50	933.7	0.	196.4
37	A	-11.50	933.7	0.	202.6
	B	-11.70	893.2	0.	202.6
38	A	-11.70	893.2	0.	207.8
	B	-11.90	851.6	0.	207.8
39	A	-11.90	851.6	0.	212.0
	B	-12.10	809.2	0.	212.0
40	A	-12.10	809.2	0.	215.3
	B	-12.30	766.2	0.	215.3

PARATIE 7.00
24 SETTEMBRE 2015 18:46:07
History 0 -

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

PAG. 18

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
41	A	-12.30	766.2	0.	217.8
	B	-12.50	722.6	0.	217.8
42	A	-12.50	722.6	0.	219.2
	B	-12.70	678.8	0.	219.2
43	A	-12.70	678.8	0.	218.7
	B	-12.90	635.0	0.	218.7
44	A	-12.90	635.0	0.	216.7
	B	-13.10	591.7	0.	216.7
45	A	-13.10	591.7	0.	213.2
	B	-13.30	549.1	0.	213.2
46	A	-13.30	549.1	0.	208.6

Fondazioni marciapiedi -- Relazione di calcolo

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOL	00 E 09	CL	IV0100 003	A	64 di 87

	B	-13.50	507.4	0.	208.6
47	A	-13.50	507.4	0.	202.9
	B	-13.70	466.8	0.	202.9
48	A	-13.70	466.8	0.	196.3
	B	-13.90	427.5	0.	196.3
49	A	-13.90	427.5	0.	189.0
	B	-14.10	389.7	0.	189.0
50	A	-14.10	389.7	0.	181.2
	B	-14.30	353.5	0.	181.2
51	A	-14.30	353.5	0.	172.9
	B	-14.50	318.9	0.	172.9
52	A	-14.50	318.9	0.	164.3
	B	-14.70	286.0	0.	164.3
53	A	-14.70	286.0	0.	155.4
	B	-14.90	255.0	0.	155.4
54	A	-14.90	255.0	0.	146.4
	B	-15.10	225.7	0.	146.4
55	A	-15.10	225.7	0.	137.4
	B	-15.30	198.2	0.	137.4
56	A	-15.30	198.2	0.	128.3
	B	-15.50	172.5	0.	128.3
57	A	-15.50	172.5	0.	119.4
	B	-15.70	148.7	0.	119.4
58	A	-15.70	148.7	0.	110.6
	B	-15.90	126.5	0.	110.6
59	A	-15.90	126.5	0.	102.0
	B	-16.10	106.2	0.	102.0
60	A	-16.10	106.2	0.	93.58
	B	-16.30	87.43	0.	93.58
61	A	-16.30	87.43	0.	85.46
	B	-16.50	70.34	0.	85.46
62	A	-16.50	70.34	0.	77.63
	B	-16.70	54.82	0.7381	77.63
63	A	-16.70	54.82	0.7381	70.12
	B	-16.90	40.79	2.815	70.12

 PARATIE 7.00
 24 SETTEMBRE 2015 18:46:07
 History 0 -

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

PAG. 19

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
64	A	-16.90	40.79	2.815	62.94
	B	-17.10	28.21	4.610	62.94
65	A	-17.10	28.21	4.610	56.11
	B	-17.30	16.98	6.143	56.11
66	A	-17.30	16.98	6.143	49.63
	B	-17.50	7.058	7.431	49.63
67	A	-17.50	7.058	7.431	43.52
	B	-17.70	0.	8.493	43.52
68	A	-17.70	0.	8.493	37.77
	B	-17.90	0.	9.513	37.77
69	A	-17.90	0.	9.513	32.38
	B	-18.10	0.	15.68	32.38
70	A	-18.10	0.	15.68	27.36
	B	-18.30	0.	21.15	27.36
71	A	-18.30	0.	21.15	22.69
	B	-18.50	0.	25.69	22.69
72	A	-18.50	0.	25.69	18.37
	B	-18.70	0.	29.36	18.37
73	A	-18.70	0.	29.36	14.39
	B	-18.90	0.	32.24	14.39
74	A	-18.90	0.	32.24	10.75
	B	-19.10	0.	34.39	10.75
75	A	-19.10	0.	34.39	7.421

Fondazioni marciapiedi - Relazione di calcolo

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IF0L 00 E 09 CL IV0100 003 A 65 di 87

	B	-19.30	0.	35.87	7.421
76	A	-19.30	0.	35.87	4.405
	B	-19.50	0.	36.75	4.405
77	A	-19.50	0.	36.75	1.687
	B	-19.70	0.	37.09	1.687
78	A	-19.70	0.	37.09	1.958
	B	-19.90	0.	36.94	1.958
79	A	-19.90	0.	36.94	2.903
	B	-20.10	0.	36.36	2.903
80	A	-20.10	0.	36.36	4.799
	B	-20.30	0.	35.40	4.799
81	A	-20.30	0.	35.40	6.444
	B	-20.50	0.	34.11	6.444
82	A	-20.50	0.	34.11	7.851
	B	-20.70	0.	32.54	7.851
83	A	-20.70	0.	32.54	9.029
	B	-20.90	0.	30.74	9.029
84	A	-20.90	0.	30.74	9.991
	B	-21.10	0.	28.74	9.991
85	A	-21.10	0.	28.74	10.74
	B	-21.30	0.	26.59	10.74
86	A	-21.30	0.	26.59	11.30
	B	-21.50	0.	24.33	11.30

PARATIE 7.00
24 SETTEMBRE 2015 18:46:07
History 0 -

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

PAG. 20

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
87	A	-21.50	0.	24.33	11.67
	B	-21.70	0.	22.00	11.67
88	A	-21.70	0.	22.00	11.85
	B	-21.90	0.	19.63	11.85
89	A	-21.90	0.	19.63	11.86
	B	-22.10	0.	17.25	11.86
90	A	-22.10	0.	17.25	11.71
	B	-22.30	0.	14.91	11.71
91	A	-22.30	0.	14.91	11.39
	B	-22.50	0.	12.64	11.39
92	A	-22.50	0.	12.64	10.91
	B	-22.70	0.	10.45	10.91
93	A	-22.70	0.	10.45	10.28
	B	-22.90	0.	8.397	10.28
94	A	-22.90	0.	8.397	9.499
	B	-23.10	0.	6.498	9.499
95	A	-23.10	0.	6.498	8.572
	B	-23.30	0.	4.783	8.572
96	A	-23.30	0.	4.783	7.499
	B	-23.50	0.	3.283	7.499
97	A	-23.50	0.	3.283	6.283
	B	-23.70	0.	2.027	6.283
98	A	-23.70	0.	2.027	4.925
	B	-23.90	0.	1.042	4.925
99	A	-23.90	0.	1.042	3.425
	B	-24.10	0.	0.3566	3.425
100	A	-24.10	0.	0.3566	1.783
	B	-24.30	0.	0.3547E-10	1.783

PARATIE 7.00
24 SETTEMBRE 2015 18:46:07
History 0 -

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

PAG. 21

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

* PARETE LeftWall GRUPPO band*
STEP 1 - 4

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

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

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
1	A	0.	0.	0.1455E-09	0.7150
	B	-0.2000	0.1430	0.9368E-10	0.7150
2	A	-0.2000	0.1430	0.1119E-09	2.515
	B	-0.4000	0.6460	0.	2.515
3	A	-0.4000	0.6460	0.	4.806
	B	-0.6000	1.607	0.	4.806
4	A	-0.6000	1.607	0.	7.567
	B	-0.8000	3.121	0.	7.567
5	A	-0.8000	3.121	0.	10.80
	B	-1.000	5.281	0.	10.80
6	A	-1.000	5.281	0.	14.50
	B	-1.200	8.181	0.	14.50
7	A	-1.200	8.181	0.	17.63
	B	-1.300	9.945	0.	17.63

PARATIE 7.00
24 SETTEMBRE 2015 18:46:07
History 0 -

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

PAG. 22

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

* PARETE LeftWall GRUPPO dado*
STEP 1 - 4

* 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	-1.300	9.945	0.	125.0
	B	-1.500	34.95	0.	125.0
2	A	-1.500	34.95	0.	132.0
	B	-1.700	61.36	0.	132.0
3	A	-1.700	61.36	0.	139.5
	B	-1.900	89.27	0.	139.5
4	A	-1.900	89.27	0.	147.5
	B	-2.100	118.8	0.	147.5
5	A	-2.100	118.8	0.	156.0
	B	-2.300	150.0	0.	156.0
6	A	-2.300	150.0	0.	164.9
	B	-2.500	182.9	0.	164.9
7	A	-2.500	182.9	0.	174.3
	B	-2.700	217.8	0.	174.3
8	A	-2.700	217.8	0.	184.1
	B	-2.900	254.6	0.	184.1
9	A	-2.900	254.6	0.	194.4



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

Fondazioni marciapiedi -- Relazione di calcolo

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0L	00 E 09	CL	IV0100 003	A	67 di 87

	B	-3.100	293.5	0.	194.4
10	A	-3.100	293.5	0.	205.2
	B	-3.300	334.6	0.	205.2
11	A	-3.300	334.6	0.	216.5
	B	-3.500	377.9	0.	216.5
12	A	-3.500	377.9	0.	228.2
	B	-3.700	423.5	0.	228.2
13	A	-3.700	423.5	0.	240.5
	B	-3.900	471.6	0.	240.5
14	A	-3.900	471.6	0.	253.1
	B	-4.100	522.2	0.	253.1
15	A	-4.100	522.2	0.	266.3
	B	-4.300	575.5	0.	266.3

SLE

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 1
24 SETTEMBRE 2015 18:46:56
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 \\ARCHIVIO\Lavori_New\1205 PE CANCELLO_FRASSO (ITF876)\02 DOC COMME
24 SETTEMBRE 2015 18:46:56

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 2
24 SETTEMBRE 2015 18:46:56
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= <\\archivio\lavori_new\1205 pe cancello_frasso (itf876)\02 doc comme
 - 3: * project with "run time" parameters
 - 4: * Force=kN Lenght=m
 - 5: *
 - 6: units m kN
 - 7: title History 0 -
 - 8: delta 0.2
 - 9: option param itemax 40
 - 10: option noprint echo
 - 11: option noprint displ

```

12: option noprint react
13: option noprint stresses
14:   wall LeftWall 0 -40 0
15: *
16: soil UHLeft LeftWall -40 0 1 0
17: soil DHLeft LeftWall -40 0 2 180
18: *
19: material cls 3.15E+007
20: *
21: beam Beam LeftWall -24.3 -4.3 cls 0.895658 00 00
22: beam band LeftWall -1.3 0 cls 0.5 00 00
23: beam dado LeftWall -4.3 -1.3 cls 1.5 00 00
24: *
25: * Soil Profile
26: *
27:   ldata          terrap 0
28:     weight       19 9 10
29:     atrest       0.426424 0 1
30:     resistance   0 35 0.271 3.69
31:     young        100000 300000
32:   endlayer
33:   ldata          R -4.3
34:     weight       17 7 10
35:     atrest       0.5 0.5 1
36:     resistance   0 30 0.333 3
37:     young        10000 30000
38:   endlayer

```

PARATIE 7.00
24 SETTEMBRE 2015 18:46:56
History 0 -

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

PAG. 3

N. comando

```

39:   ldata          T -6.3
40:     weight       17 7 10
41:     atrest       0.455361 0 1
42:     resistance   0 33 0.295 3.392
43:     young        50000 150000
44:   endlayer
45:   ldata          S -31.3
46:     weight       17 7 10
47:     atrest       0.470081 0 1
48:     resistance   0 32 0.307 3.255
49:     young        30000 60000
50:   endlayer
51:   ldata          LA -40
52:     weight       19 9 10
53:     atrest       0.577382 0 1
54:     resistance   50 25 0.406 2.464
55:     young        85000 240000
56:   endlayer
57: *
58: step 1 :
59:   setwall LeftWall
60:     geom 0 0
61:     water -7 0 0 noremove update
62:     add band
63:     add dado
64: endstep
65: *
66: step 2 :
67:   setwall LeftWall
68:     geom 0 -4.3

```

69: endstep
70: *
71: step 3 :
72: setwall LeftWall
73: surcharge 5 0 0 0
74: endstep
75: *
76: *

GEO

PARATIE 7.00

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

PAG. 1

24 SETTEMBRE 2015 17:56:05

History 0 -

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

* PARETE LeftWall GRUPPO UHLeft*

STEP 1 - 3

* 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.	2.451	2.025	0.	0.
2	-0.2000	4.057	3.352	0.	0.
3	-0.4000	5.663	4.679	0.	0.
4	-0.6000	7.269	6.006	0.	0.
5	-0.8000	9.325	7.333	0.	0.
6	-1.000	11.66	8.660	0.	0.
7	-1.200	13.99	9.987	0.	0.
8	-1.300	15.15	10.65	0.	0.
9	-1.500	17.48	11.98	0.	0.
10	-1.700	19.82	13.30	0.	0.
11	-1.900	22.15	14.63	0.	0.
12	-2.100	24.48	15.96	0.	0.
13	-2.300	26.81	17.29	0.	0.
14	-2.500	29.14	18.61	0.	0.
15	-2.700	31.47	19.94	0.	0.
16	-2.900	33.80	21.27	0.	0.
17	-3.100	36.13	22.59	0.	0.
18	-3.300	38.47	23.92	0.	0.
19	-3.500	40.80	25.25	0.	0.
20	-3.700	43.13	26.57	0.	0.
21	-3.900	45.46	27.90	0.	0.
22	-4.100	47.79	29.23	0.	0.
23	-4.300	54.34	28.35	0.	0.
24	-4.500	56.96	29.63	0.	0.
25	-4.700	59.58	30.90	0.	0.
26	-4.900	62.20	32.18	0.	0.
27	-5.100	64.83	33.46	0.	0.
28	-5.300	67.45	34.73	0.	0.
29	-5.500	70.07	36.01	0.	0.
30	-5.700	72.69	37.29	0.	0.
31	-5.900	75.31	38.57	0.	0.
32	-6.100	77.94	39.84	0.	0.
33	-6.300	75.41	43.83	0.	0.
34	-6.500	77.78	45.14	0.	0.
35	-6.700	80.15	46.45	0.	0.

PARATIE 7.00

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

PAG. 2

24 SETTEMBRE 2015 17:56:05

Fondazioni marciapiedi - Relazione di calcolo

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOL	00 E 09	CL	IV0100 003	A	70 di 87

History 0 -

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
36	-6.900	82.51	47.76	0.	0.
37	-7.100	84.20	48.70	1.300	0.
38	-7.300	85.21	49.26	3.900	0.
39	-7.500	86.22	49.82	6.500	0.
40	-7.700	87.23	50.38	9.100	0.
41	-7.900	88.24	50.94	11.70	0.
42	-8.100	89.25	51.50	14.30	0.
43	-8.300	90.26	52.06	16.90	0.
44	-8.500	91.28	52.62	19.50	0.
45	-8.700	92.29	53.18	22.10	0.
46	-8.900	93.30	53.74	24.70	0.
47	-9.100	94.31	54.30	27.30	0.
48	-9.300	95.32	54.86	29.90	0.
49	-9.500	96.33	55.42	32.50	0.
50	-9.700	97.34	55.99	35.10	0.
51	-9.900	98.35	56.55	37.70	0.
52	-10.10	99.36	57.11	40.30	0.
53	-10.30	100.4	57.67	42.90	0.
54	-10.50	101.4	58.23	45.50	0.
55	-10.70	102.4	58.79	48.10	0.
56	-10.90	103.4	59.35	50.70	0.
57	-11.10	104.4	59.91	53.30	0.
58	-11.30	105.4	60.47	55.90	0.
59	-11.50	106.4	61.03	58.50	0.
60	-11.70	107.4	60.78	61.10	0.
61	-11.90	108.5	60.30	63.70	0.
62	-12.10	109.5	59.93	66.30	0.
63	-12.30	110.5	59.66	68.90	0.
64	-12.50	111.5	59.48	71.50	0.
65	-12.70	112.5	59.38	74.10	0.
66	-12.90	113.5	59.36	76.70	0.
67	-13.10	114.5	59.41	79.30	0.
68	-13.30	115.5	59.53	81.90	0.
69	-13.50	116.5	59.71	84.50	0.
70	-13.70	117.6	59.94	87.10	0.
71	-13.90	118.6	60.22	89.70	0.
72	-14.10	119.6	60.55	92.30	0.
73	-14.30	120.6	60.92	94.90	0.
74	-14.50	121.6	61.32	97.50	0.
75	-14.70	122.6	61.75	100.1	0.
76	-14.90	123.6	62.21	102.7	0.
77	-15.10	124.6	62.70	105.3	0.
78	-15.30	125.6	63.20	107.9	0.
79	-15.50	126.7	63.72	110.5	0.
80	-15.70	127.7	64.26	113.1	0.
81	-15.90	128.7	64.80	115.7	0.

PARATIE 7.00
24 SETTEMBRE 2015 17:56:05
History 0 -

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

PAG. 3

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
82	-16.10	129.7	65.36	118.3	0.
83	-16.30	130.7	65.92	120.9	0.
84	-16.50	131.7	66.49	123.5	0.
85	-16.70	132.7	67.06	126.1	0.
86	-16.90	133.7	67.64	128.7	0.
87	-17.10	134.7	68.21	131.3	0.
88	-17.30	135.7	68.78	133.9	0.
89	-17.50	136.8	69.35	136.5	0.

Fondazioni marciapiedi - Relazione di calcolo

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0L	00 E 09	CL	IV0100 003	A	71 di 87

90	-17.70	137.8	69.92	139.1	0.
91	-17.90	138.8	70.48	141.7	0.
92	-18.10	139.8	71.04	144.3	0.
93	-18.30	140.8	71.59	146.9	0.
94	-18.50	141.8	72.14	149.5	0.
95	-18.70	142.8	72.68	152.1	0.
96	-18.90	143.8	73.22	154.7	0.
97	-19.10	144.8	73.75	157.3	0.
98	-19.30	145.9	74.28	159.9	0.
99	-19.50	146.9	74.79	162.5	0.
100	-19.70	147.9	75.31	165.1	0.
101	-19.90	148.9	75.81	167.7	0.
102	-20.10	149.9	76.31	170.3	0.
103	-20.30	150.9	76.81	172.9	0.
104	-20.50	151.9	77.30	175.5	0.
105	-20.70	152.9	77.78	178.1	0.
106	-20.90	153.9	78.26	180.7	0.
107	-21.10	155.0	78.74	183.3	0.
108	-21.30	156.0	79.21	185.9	0.
109	-21.50	157.0	79.68	188.5	0.
110	-21.70	158.0	80.15	191.1	0.
111	-21.90	159.0	80.61	193.7	0.
112	-22.10	160.0	81.07	196.3	0.
113	-22.30	161.0	81.53	198.9	0.
114	-22.50	162.0	81.98	201.5	0.
115	-22.70	163.0	82.44	204.1	0.
116	-22.90	164.1	82.89	206.7	0.
117	-23.10	165.1	83.34	209.3	0.
118	-23.30	166.1	83.79	211.9	0.
119	-23.50	167.1	84.24	214.5	0.
120	-23.70	168.1	84.69	217.1	0.
121	-23.90	169.1	85.14	219.7	0.
122	-24.10	170.1	85.59	222.3	0.
123	-24.30	171.1	86.04	224.9	0.
124	-24.50	172.1	85.75	227.5	0.
125	-24.70	173.1	86.15	230.1	0.
126	-24.90	174.2	86.56	232.7	0.
127	-25.10	175.2	86.96	235.3	0.

PARATIE 7.00

24 SETTEMBRE 2015 17:56:05

History 0 -

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

PAG. 4

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
128	-25.30	176.2	87.37	237.9	0.
129	-25.50	177.2	87.77	240.5	0.
130	-25.70	178.2	88.18	243.1	0.
131	-25.90	179.2	88.58	245.7	0.
132	-26.10	180.2	88.99	248.3	0.
133	-26.30	181.2	89.39	250.9	0.
134	-26.50	182.2	89.80	253.5	0.
135	-26.70	183.3	90.20	256.1	0.
136	-26.90	184.3	90.61	258.7	0.
137	-27.10	185.3	91.01	261.3	0.
138	-27.30	186.3	91.41	263.9	0.
139	-27.50	187.3	91.82	266.5	0.
140	-27.70	188.3	92.22	269.1	0.
141	-27.90	189.3	92.63	271.7	0.
142	-28.10	190.3	93.03	274.3	0.
143	-28.30	191.3	93.44	276.9	0.
144	-28.50	192.4	93.84	279.5	0.
145	-28.70	193.4	94.25	282.1	0.
146	-28.90	194.4	94.65	284.7	0.
147	-29.10	195.4	95.06	287.3	0.

Fondazioni marciapiedi - Relazione di calcolo

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOL	00 E 09	CL	IV0100 003	A	72 di 87

148	-29.30	196.4	95.46	289.9	0.
149	-29.50	197.4	95.87	292.5	0.
150	-29.70	198.4	96.27	295.1	0.
151	-29.90	199.4	96.67	297.7	0.
152	-30.10	200.4	97.08	300.3	0.
153	-30.30	201.4	97.48	302.9	0.
154	-30.50	202.5	97.89	305.5	0.
155	-30.70	203.5	98.29	308.1	0.
156	-30.90	204.5	98.70	310.7	0.
157	-31.10	205.5	99.10	313.3	0.
158	-31.30	211.2	97.27	315.9	0.
159	-31.50	212.2	97.66	318.5	0.
160	-31.70	213.2	98.06	321.1	0.
161	-31.90	214.3	98.45	323.7	0.
162	-32.10	215.3	98.84	326.3	0.
163	-32.30	216.3	99.24	328.9	0.
164	-32.50	217.4	99.63	331.5	0.
165	-32.70	218.4	100.0	334.1	0.
166	-32.90	219.4	100.4	336.7	0.
167	-33.10	220.5	100.8	339.3	0.
168	-33.30	221.5	101.2	341.9	0.
169	-33.50	222.5	101.6	344.5	0.
170	-33.70	223.6	102.0	347.1	0.
171	-33.90	224.6	102.4	349.7	0.
172	-34.10	225.6	102.8	352.3	0.
173	-34.30	226.7	103.2	354.9	0.

PARATIE 7.00

24 SETTEMBRE 2015 17:56:05

History 0 -

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

PAG. 5

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
174	-34.50	227.7	103.6	357.5	0.
175	-34.70	228.7	104.0	360.1	0.
176	-34.90	229.8	104.3	362.7	0.
177	-35.10	230.8	104.7	365.3	0.
178	-35.30	231.8	105.1	367.9	0.
179	-35.50	232.9	105.5	370.5	0.
180	-35.70	233.9	105.9	373.1	0.
181	-35.90	234.9	106.3	375.7	0.
182	-36.10	236.0	106.7	378.3	0.
183	-36.30	237.0	107.1	380.9	0.
184	-36.50	238.0	107.5	383.5	0.
185	-36.70	239.1	107.9	386.1	0.
186	-36.90	240.1	108.3	388.7	0.
187	-37.10	241.1	108.7	391.3	0.
188	-37.30	242.2	109.1	393.9	0.
189	-37.50	243.2	109.5	396.5	0.
190	-37.70	244.2	109.9	399.1	0.
191	-37.90	245.3	110.2	401.7	0.
192	-38.10	246.3	110.6	404.3	0.
193	-38.30	247.3	111.0	406.9	0.
194	-38.50	248.4	111.4	409.5	0.
195	-38.70	249.4	111.8	412.1	0.
196	-38.90	250.4	112.2	414.7	0.
197	-39.10	251.5	112.6	417.3	0.
198	-39.30	252.5	113.0	419.9	0.
199	-39.50	253.5	113.4	422.5	0.
200	-39.70	254.6	113.8	425.1	0.
201	-39.90	255.6	114.2	427.7	0.
202	-40.00	296.7	94.53	429.0	0.

PARATIE 7.00

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

PAG. 6

24 SETTEMBRE 2015 17:56:05
 History 0 -

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

* PARETE LeftWall GRUPPO DHLeft*

STEP 1 - 3

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

SIGMA-H = massimo sforzo orizzontale efficace [kPa]

TAGLIO = massimo sforzo di taglio [kPa]

PR. ACQUA =massima pressione interstiziale [kPa]

GRAD. MAX =massimo gradiente idraulico

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
1	0.	0.	0.	0.	0.
2	-0.2000	2.331	0.9644	0.	0.
3	-0.4000	4.663	1.929	0.	0.
4	-0.6000	6.994	2.893	0.	0.
5	-0.8000	9.325	3.857	0.	0.
6	-1.000	11.66	4.822	0.	0.
7	-1.200	13.99	5.786	0.	0.
8	-1.300	15.15	6.268	0.	0.
9	-1.500	17.48	7.233	0.	0.
10	-1.700	19.82	8.197	0.	0.
11	-1.900	22.15	9.161	0.	0.
12	-2.100	24.48	10.13	0.	0.
13	-2.300	26.81	11.09	0.	0.
14	-2.500	29.14	12.05	0.	0.
15	-2.700	31.47	13.02	0.	0.
16	-2.900	33.80	13.98	0.	0.
17	-3.100	36.13	14.95	0.	0.
18	-3.300	38.47	15.91	0.	0.
19	-3.500	40.80	16.88	0.	0.
20	-3.700	43.13	17.84	0.	0.
21	-3.900	45.46	18.80	0.	0.
22	-4.100	47.79	19.77	0.	0.
23	-4.300	54.34	18.63	0.	0.
24	-4.500	56.96	19.53	0.	0.
25	-4.700	59.58	20.42	0.	0.
26	-4.900	62.20	21.32	0.	0.
27	-5.100	64.83	22.22	0.	0.
28	-5.300	67.45	23.12	0.	0.
29	-5.500	70.07	24.02	0.	0.
30	-5.700	72.83	24.92	0.	0.
31	-5.900	75.31	25.82	0.	0.
32	-6.100	77.94	26.72	0.	0.
33	-6.300	108.3	32.03	0.	0.
34	-6.500	108.0	31.14	0.	0.
35	-6.700	107.8	32.08	0.	0.

 PARATIE 7.00
 24 SETTEMBRE 2015 17:56:05
 History 0 -

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

PAG. 7

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
36	-6.900	107.6	33.03	0.	0.
37	-7.100	106.9	33.71	1.300	0.
38	-7.300	105.6	34.11	3.900	0.
39	-7.500	104.3	34.51	6.500	0.
40	-7.700	103.2	34.92	9.100	0.
41	-7.900	102.2	35.32	11.70	0.
42	-8.100	101.2	35.73	14.30	0.
43	-8.300	100.3	36.13	16.90	0.
44	-8.500	99.57	36.54	19.50	0.

Fondazioni marciapiedi - Relazione di calcolo

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOL	00 E 09	CL	IV0100 003	A	74 di 87

45	-8.700	98.90	36.94	22.10	0.
46	-8.900	98.31	37.35	24.70	0.
47	-9.100	97.82	37.75	27.30	0.
48	-9.300	97.42	38.16	29.90	0.
49	-9.500	97.10	38.56	32.50	0.
50	-9.700	97.34	38.97	35.10	0.
51	-9.900	98.35	39.37	37.70	0.
52	-10.10	99.36	39.77	40.30	0.
53	-10.30	100.4	40.18	42.90	0.
54	-10.50	101.4	40.58	45.50	0.
55	-10.70	102.4	40.99	48.10	0.
56	-10.90	103.4	41.39	50.70	0.
57	-11.10	104.4	41.80	53.30	0.
58	-11.30	105.4	42.20	55.90	0.
59	-11.50	106.4	42.61	58.50	0.
60	-11.70	107.4	43.01	61.10	0.
61	-11.90	108.5	43.42	63.70	0.
62	-12.10	109.5	43.82	66.30	0.
63	-12.30	110.5	44.23	68.90	0.
64	-12.50	111.5	44.63	71.50	0.
65	-12.70	112.5	45.03	74.10	0.
66	-12.90	113.5	45.44	76.70	0.
67	-13.10	114.5	45.84	79.30	0.
68	-13.30	115.5	46.25	81.90	0.
69	-13.50	116.5	46.65	84.50	0.
70	-13.70	117.6	47.06	87.10	0.
71	-13.90	118.6	47.46	89.70	0.
72	-14.10	119.6	47.87	92.30	0.
73	-14.30	120.6	48.27	94.90	0.
74	-14.50	121.6	48.68	97.50	0.
75	-14.70	122.6	49.08	100.1	0.
76	-14.90	123.6	49.49	102.7	0.
77	-15.10	124.6	49.89	105.3	0.
78	-15.30	125.6	50.29	107.9	0.
79	-15.50	126.7	50.70	110.5	0.
80	-15.70	127.7	51.10	113.1	0.
81	-15.90	128.7	51.51	115.7	0.

PARATIE 7.00
24 SETTEMBRE 2015 17:56:05
History 0 -

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

PAG. 8

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
82	-16.10	129.7	51.91	118.3	0.
83	-16.30	130.7	52.32	120.9	0.
84	-16.50	131.7	52.72	123.5	0.
85	-16.70	132.7	53.13	126.1	0.
86	-16.90	133.7	53.53	128.7	0.
87	-17.10	134.7	53.94	131.3	0.
88	-17.30	135.7	54.34	133.9	0.
89	-17.50	136.8	54.75	136.5	0.
90	-17.70	137.8	55.15	139.1	0.
91	-17.90	138.8	55.55	141.7	0.
92	-18.10	139.8	55.96	144.3	0.
93	-18.30	140.8	56.36	146.9	0.
94	-18.50	141.8	56.77	149.5	0.
95	-18.70	142.8	57.17	152.1	0.
96	-18.90	143.8	57.58	154.7	0.
97	-19.10	144.8	57.98	157.3	0.
98	-19.30	145.9	58.39	159.9	0.
99	-19.50	146.9	58.79	162.5	0.
100	-19.70	147.9	59.20	165.1	0.
101	-19.90	148.9	59.60	167.7	0.
102	-20.10	149.9	60.01	170.3	0.

Fondazioni marciapiedi - Relazione di calcolo

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0L	00 E 09	CL	IV0100 003	A	75 di 87

103	-20.30	150.9	60.41	172.9	0.
104	-20.50	151.9	60.81	175.5	0.
105	-20.70	152.9	61.22	178.1	0.
106	-20.90	153.9	61.62	180.7	0.
107	-21.10	155.0	62.03	183.3	0.
108	-21.30	156.0	62.43	185.9	0.
109	-21.50	157.0	62.84	188.5	0.
110	-21.70	158.0	63.24	191.1	0.
111	-21.90	159.0	63.65	193.7	0.
112	-22.10	160.0	64.05	196.3	0.
113	-22.30	161.0	64.46	198.9	0.
114	-22.50	162.0	64.86	201.5	0.
115	-22.70	163.0	65.27	204.1	0.
116	-22.90	164.1	65.67	206.7	0.
117	-23.10	165.1	66.07	209.3	0.
118	-23.30	166.1	66.48	211.9	0.
119	-23.50	167.1	66.88	214.5	0.
120	-23.70	168.1	67.29	217.1	0.
121	-23.90	169.1	67.69	219.7	0.
122	-24.10	170.1	68.10	222.3	0.
123	-24.30	171.1	68.50	224.9	0.
124	-24.50	172.1	68.91	227.5	0.
125	-24.70	173.1	69.31	230.1	0.
126	-24.90	174.2	69.72	232.7	0.
127	-25.10	175.2	70.12	235.3	0.

PARATIE 7.00
24 SETTEMBRE 2015 17:56:05
History 0 -

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

PAG. 9

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
128	-25.30	176.2	70.52	237.9	0.
129	-25.50	177.2	70.93	240.5	0.
130	-25.70	178.2	71.33	243.1	0.
131	-25.90	179.2	71.74	245.7	0.
132	-26.10	180.2	72.14	248.3	0.
133	-26.30	181.2	72.55	250.9	0.
134	-26.50	182.2	72.95	253.5	0.
135	-26.70	183.3	73.36	256.1	0.
136	-26.90	184.3	73.76	258.7	0.
137	-27.10	185.3	74.17	261.3	0.
138	-27.30	186.3	74.57	263.9	0.
139	-27.50	187.3	74.98	266.5	0.
140	-27.70	188.3	75.38	269.1	0.
141	-27.90	189.3	75.78	271.7	0.
142	-28.10	190.3	76.19	274.3	0.
143	-28.30	191.3	76.59	276.9	0.
144	-28.50	192.4	77.00	279.5	0.
145	-28.70	193.4	77.40	282.1	0.
146	-28.90	194.4	77.81	284.7	0.
147	-29.10	195.4	78.21	287.3	0.
148	-29.30	196.4	78.62	289.9	0.
149	-29.50	197.4	79.02	292.5	0.
150	-29.70	198.4	79.43	295.1	0.
151	-29.90	199.4	79.83	297.7	0.
152	-30.10	200.4	80.24	300.3	0.
153	-30.30	201.4	80.64	302.9	0.
154	-30.50	202.5	81.04	305.5	0.
155	-30.70	203.5	81.45	308.1	0.
156	-30.90	204.5	81.85	310.7	0.
157	-31.10	205.5	82.26	313.3	0.
158	-31.30	211.2	80.33	315.9	0.
159	-31.50	212.2	80.73	318.5	0.

Fondazioni marciapiedi - Relazione di calcolo

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IF0L 00 E 09 CL IV0100 003 A 76 di 87

160	-31.70	213.2	81.12	321.1	0.
161	-31.90	214.3	81.51	323.7	0.
162	-32.10	215.3	81.90	326.3	0.
163	-32.30	216.3	82.30	328.9	0.
164	-32.50	217.4	82.69	331.5	0.
165	-32.70	218.4	83.08	334.1	0.
166	-32.90	219.4	83.48	336.7	0.
167	-33.10	220.5	83.87	339.3	0.
168	-33.30	221.5	84.26	341.9	0.
169	-33.50	222.5	84.66	344.5	0.
170	-33.70	223.6	85.05	347.1	0.
171	-33.90	224.6	85.44	349.7	0.
172	-34.10	225.6	85.84	352.3	0.
173	-34.30	226.7	86.23	354.9	0.

PARATIE 7.00

24 SETTEMBRE 2015 17:56:05

History 0 -

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

PAG. 10

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
174	-34.50	227.7	86.62	357.5	0.
175	-34.70	228.7	87.02	360.1	0.
176	-34.90	229.8	87.41	362.7	0.
177	-35.10	230.8	87.80	365.3	0.
178	-35.30	231.8	88.20	367.9	0.
179	-35.50	232.9	88.59	370.5	0.
180	-35.70	233.9	88.98	373.1	0.
181	-35.90	234.9	89.38	375.7	0.
182	-36.10	236.0	89.77	378.3	0.
183	-36.30	237.0	90.16	380.9	0.
184	-36.50	238.0	90.56	383.5	0.
185	-36.70	239.1	90.95	386.1	0.
186	-36.90	240.1	91.34	388.7	0.
187	-37.10	241.1	91.73	391.3	0.
188	-37.30	242.2	92.13	393.9	0.
189	-37.50	243.2	92.52	396.5	0.
190	-37.70	244.2	92.91	399.1	0.
191	-37.90	245.3	93.31	401.7	0.
192	-38.10	246.3	93.70	404.3	0.
193	-38.30	247.3	94.09	406.9	0.
194	-38.50	248.4	94.49	409.5	0.
195	-38.70	249.4	94.88	412.1	0.
196	-38.90	250.4	95.27	414.7	0.
197	-39.10	251.5	95.67	417.3	0.
198	-39.30	252.5	96.06	419.9	0.
199	-39.50	253.5	96.45	422.5	0.
200	-39.70	254.6	96.85	425.1	0.
201	-39.90	255.6	97.24	427.7	0.
202	-40.00	296.7	77.13	429.0	0.

PARATIE 7.00

24 SETTEMBRE 2015 17:56:05

History 0 -

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

PAG. 11

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
		SPINTA EFFICACE VERA	5859.3	5859.3
		SPINTA ACQUA	7078.6	7078.6
		SPINTA TOTALE VERA	12938.	12938.
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	4067.7	4067.7
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	26854.	26854.
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	4.5831	4.5831
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	22.%	22.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.4404	1.4404

PARATIE 7.00

24 SETTEMBRE 2015 17:56:05

History 0 -

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

PAG. 12

FASE	2	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
		SPINTA EFFICACE VERA	4851.9	4851.9
		SPINTA ACQUA	7078.6	7078.6
		SPINTA TOTALE VERA	11930.	11930.
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	4067.7	2720.0
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	26854.	17935.
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	5.5348	3.6965
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	18.%	27.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.1928	1.7838

FASE	3	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
		SPINTA EFFICACE VERA	4930.6	4930.6
		SPINTA ACQUA	7078.6	7078.6
		SPINTA TOTALE VERA	12009.	12009.
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	4168.6	2720.0
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	27524.	17935.
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	5.5823	3.6375
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	18.%	27.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.1828	1.8127

PARATIE 7.00
24 SETTEMBRE 2015 18:46:56
History 0 -

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

PAG. 4

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER terrap

natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= 0.0000	m	
quota inferiore	= -4.3000	m	
peso fuori falda	= 19.0000	kN/m ³	
peso efficace in falda	= 9.0000	kN/m ³	
peso dell'acqua	= 10.0000	kN/m ³	
angolo di attrito	= 35.0000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.27100		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	= 3.6900		(A MONTE)
Konc normal consolidato	= 0.42642		
OCR: grado di sovraconsolidazione	= 1.0000		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 0.10000E+06	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 0.30000E+06	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	= 35.0000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.27100		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	= 3.6900		(A VALLE)

LAYER R

natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= -4.3000	m	
quota inferiore	= -6.3000	m	
peso fuori falda	= 17.0000	kN/m ³	
peso efficace in falda	= 7.0000	kN/m ³	
peso dell'acqua	= 10.0000	kN/m ³	
angolo di attrito	= 30.0000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.33300		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	= 3.0000		(A MONTE)
Konc normal consolidato	= 0.50000		
esponente di OCR	= 0.50000		
OCR: grado di sovraconsolidazione	= 1.0000		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 10000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 30000.	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	= 30.0000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.33300		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	= 3.0000		(A VALLE)

LAYER T

PARATIE 7.00
24 SETTEMBRE 2015 18:46:56
History 0 -

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

PAG. 5

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= -6.3000	m	
quota inferiore	= -31.3000	m	
peso fuori falda	= 17.0000	kN/m ³	
peso efficace in falda	= 7.0000	kN/m ³	
peso dell'acqua	= 10.0000	kN/m ³	
angolo di attrito	= 33.0000	DEG	(A MONTE)

coeff. spinta attiva ka	= 0.29500		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	= 3.3920		(A MONTE)
Konc normal consolidato	= 0.45536		
OCR: grado di sovraconsolidazione	= 1.0000		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 50000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 0.15000E+06	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	= 33.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.29500		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	= 3.3920		(A VALLE)

LAYER S

natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= -31.300	m	
quota inferiore	= -40.000	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	= 32.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.30700		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	= 3.2550		(A MONTE)
Konc normal consolidato	= 0.47008		
OCR: grado di sovraconsolidazione	= 1.0000		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 30000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 60000.	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	= 32.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.30700		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	= 3.2550		(A VALLE)

LAYER LA

natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= -40.000	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	

PARATIE 7.00

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

PAG. 6

24 SETTEMBRE 2015 18:46:56

History 0 -

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

coesione	= 50.000	kPa	(A MONTE)
angolo di attrito	= 25.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.40600		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	= 2.4640		(A MONTE)
Konc normal consolidato	= 0.57738		
OCR: grado di sovraconsolidazione	= 1.0000		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 85000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 0.24000E+06	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		(A VALLE)
coesione	= 50.000	kPa	(A VALLE)
angolo di attrito	= 25.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.40600		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	= 2.4640		(A VALLE)

(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

PARATIE 7.00
24 SETTEMBRE 2015 18:46:56
History 0 -

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

PAG. 7

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	=	-7.0000	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	=	0.0000	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	=	0.0000	[g]
angolo beta a monte	=	0.0000	[°]
delta/phi a monte	=	0.0000	
angolo beta a valle	=	0.0000	[°]
delta/phi a valle	=	0.0000	
opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	
Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

WALL LeftWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-4.3000	m
quota della falda	=	-7.0000	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

PARATIE 7.00
24 SETTEMBRE 2015 18:46:56
History 0 -

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

PAG. 8

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

quota di equil. pressioni dell'acqua	= 0.0000	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

WALL LeftWall

coordinata y	= 0.0000	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= -4.3000	m
quota della falda	= -7.0000	m
sovraccarico a monte	= 5.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 0.0000	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= 0.0000	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= 0.0000	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 9
24 SETTEMBRE 2015 18:46:56
History 0 -

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

Wood top pressure elev. = 0.0000 m

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 10
24 SETTEMBRE 2015 18:46:56
History 0 -

RIASSUNTO ELEMENTI

RIASSUNTO ELEMENTI SOIL					
Name	Wall	Z1	Z2	Flag	Angle
		m	m		deg
UHLeft	LeftWall	0.	-40.00	UPHILL	0.
DHLeft	LeftWall	0.	-40.00	DOWNHILL	180.0

RIASSUNTO ELEMENTI BEAM					
Name	Wall	Z1	Z2	Mat	thick
		m	m		m
Beam	LeftWall	-4.300	-24.30	-	0.8957
band	LeftWall	0.	-1.300	-	0.5000
dado	LeftWall	-1.300	-4.300	=	1.500

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 11
24 SETTEMBRE 2015 18:46:56
History 0 -

RIASSUNTO DATI VARI

MATERIALI	
Name	YOUNG MODULUS
	kPa
cls	3.15E+007

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 12
24 SETTEMBRE 2015 18:46:56

History 0 -

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

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

PARATIE 7.00

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

PAG. 13

24 SETTEMBRE 2015 18:46:56

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	0.83254E-02	3	
2	-0.20000	0.81445E-02	3	
3	-0.40000	0.79636E-02	3	
4	-0.60000	0.77827E-02	3	
5	-0.80000	0.76019E-02	3	
6	-1.0000	0.74211E-02	3	
7	-1.2000	0.72406E-02	3	
8	-1.3000	0.71504E-02	3	
9	-1.5000	0.69702E-02	3	
10	-1.7000	0.67900E-02	3	
11	-1.9000	0.66098E-02	3	
12	-2.1000	0.64296E-02	3	
13	-2.3000	0.62495E-02	3	
14	-2.5000	0.60695E-02	3	
15	-2.7000	0.58895E-02	3	
16	-2.9000	0.57097E-02	3	
17	-3.1000	0.55299E-02	3	
18	-3.3000	0.53503E-02	3	
19	-3.5000	0.51709E-02	3	
20	-3.7000	0.49917E-02	3	
21	-3.9000	0.48127E-02	3	
22	-4.1000	0.46340E-02	3	
23	-4.3000	0.44556E-02	3	
24	-4.5000	0.42783E-02	3	
25	-4.7000	0.41029E-02	3	
26	-4.9000	0.39298E-02	3	
27	-5.1000	0.37591E-02	3	
28	-5.3000	0.35912E-02	3	
29	-5.5000	0.34262E-02	3	
30	-5.7000	0.32646E-02	3	
31	-5.9000	0.31064E-02	3	
32	-6.1000	0.29520E-02	3	
33	-6.3000	0.28016E-02	3	
34	-6.5000	0.26554E-02	3	
35	-6.7000	0.25136E-02	3	
36	-6.9000	0.23764E-02	3	
37	-7.1000	0.22439E-02	3	
38	-7.3000	0.21164E-02	3	

PARATIE 7.00

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

PAG. 14

24 SETTEMBRE 2015 18:46:56

History 0 -

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE PARETE	LeftWall
39	-7.5000	0.19937E-02	3	
40	-7.7000	0.18762E-02	3	
41	-7.9000	0.17638E-02	3	
42	-8.1000	0.16565E-02	3	
43	-8.3000	0.15543E-02	3	
44	-8.5000	0.14574E-02	3	
45	-8.7000	0.13656E-02	3	
46	-8.9000	0.12788E-02	3	
47	-9.1000	0.11971E-02	3	
48	-9.3000	0.11204E-02	3	
49	-9.5000	0.10486E-02	3	
50	-9.7000	0.98148E-03	3	
51	-9.9000	0.91904E-03	3	
52	-10.100	0.86111E-03	3	
53	-10.300	0.80756E-03	3	
54	-10.500	0.75824E-03	3	
55	-10.700	0.71300E-03	3	
56	-10.900	0.67168E-03	3	
57	-11.100	0.63411E-03	3	
58	-11.300	0.60012E-03	3	
59	-11.500	0.56954E-03	3	
60	-11.700	0.54220E-03	3	
61	-11.900	0.51790E-03	3	
62	-12.100	0.49648E-03	3	
63	-12.300	0.47775E-03	3	
64	-12.500	0.46154E-03	3	
65	-12.700	0.44765E-03	3	
66	-12.900	0.43593E-03	3	
67	-13.100	0.42620E-03	3	
68	-13.300	0.41829E-03	3	
69	-13.500	0.41205E-03	3	
70	-13.700	0.40733E-03	3	
71	-13.900	0.40398E-03	3	
72	-14.100	0.40186E-03	3	
73	-14.300	0.40084E-03	3	
74	-14.500	0.40080E-03	3	
75	-14.700	0.40162E-03	3	
76	-14.900	0.40319E-03	3	
77	-15.100	0.40540E-03	3	
78	-15.300	0.40818E-03	3	
79	-15.500	0.41142E-03	3	
80	-15.700	0.41504E-03	3	
81	-15.900	0.41898E-03	3	
82	-16.100	0.42317E-03	3	
83	-16.300	0.42754E-03	3	
84	-16.500	0.43205E-03	3	

PARATIE 7.00
24 SETTEMBRE 2015 18:46:56
History 0 -

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

PAG. 15

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE PARETE LeftWall
85	-16.700	0.43663E-03	3
86	-16.900	0.44126E-03	3
87	-17.100	0.44588E-03	3
88	-17.300	0.45047E-03	3
89	-17.500	0.45500E-03	3
90	-17.700	0.45944E-03	3
91	-17.900	0.46377E-03	3
92	-18.100	0.46798E-03	3
93	-18.300	0.47204E-03	3
94	-18.500	0.47595E-03	3
95	-18.700	0.47970E-03	3
96	-18.900	0.48329E-03	3
97	-19.100	0.48671E-03	3
98	-19.300	0.48996E-03	3
99	-19.500	0.49304E-03	3
100	-19.700	0.49595E-03	3
101	-19.900	0.49871E-03	3
102	-20.100	0.50130E-03	3
103	-20.300	0.50374E-03	3
104	-20.500	0.50604E-03	3
105	-20.700	0.50820E-03	3
106	-20.900	0.51023E-03	3
107	-21.100	0.51215E-03	3
108	-21.300	0.51395E-03	3
109	-21.500	0.51566E-03	3
110	-21.700	0.51727E-03	3
111	-21.900	0.51881E-03	3
112	-22.100	0.52027E-03	3
113	-22.300	0.52167E-03	3
114	-22.500	0.52301E-03	3
115	-22.700	0.52431E-03	3
116	-22.900	0.52558E-03	3
117	-23.100	0.52681E-03	3
118	-23.300	0.52802E-03	3
119	-23.500	0.52922E-03	3
120	-23.700	0.53040E-03	3
121	-23.900	0.53158E-03	3
122	-24.100	0.53275E-03	3
123	-24.300	0.53392E-03	3
124	-24.500	0.51543E-03	3
125	-24.700	0.51543E-03	3
126	-24.900	0.51543E-03	3
127	-25.100	0.51543E-03	3
128	-25.300	0.51543E-03	3
129	-25.500	0.51543E-03	3
130	-25.700	0.51543E-03	3

PARATIE 7.00
24 SETTEMBRE 2015 18:46:56
History 0 -

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

PAG. 16

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE PARETE	LeftWall
131	-25.900	0.51543E-03	3	
132	-26.100	0.51543E-03	3	
133	-26.300	0.51543E-03	3	
134	-26.500	0.51543E-03	3	
135	-26.700	0.51543E-03	3	
136	-26.900	0.51543E-03	3	
137	-27.100	0.51543E-03	3	
138	-27.300	0.51543E-03	3	
139	-27.500	0.51543E-03	3	
140	-27.700	0.51543E-03	3	
141	-27.900	0.51543E-03	3	
142	-28.100	0.51543E-03	3	
143	-28.300	0.51543E-03	3	
144	-28.500	0.51543E-03	3	
145	-28.700	0.51543E-03	3	
146	-28.900	0.51543E-03	3	
147	-29.100	0.51543E-03	3	
148	-29.300	0.51543E-03	3	
149	-29.500	0.51543E-03	3	
150	-29.700	0.51543E-03	3	
151	-29.900	0.51543E-03	3	
152	-30.100	0.51543E-03	3	
153	-30.300	0.51543E-03	3	
154	-30.500	0.51543E-03	3	
155	-30.700	0.51543E-03	3	
156	-30.900	0.51543E-03	3	
157	-31.100	0.51543E-03	3	
158	-31.300	0.13371E-02	3	
159	-31.500	0.13371E-02	3	
160	-31.700	0.13371E-02	3	
161	-31.900	0.13371E-02	3	
162	-32.100	0.13371E-02	3	
163	-32.300	0.13371E-02	3	
164	-32.500	0.13371E-02	3	
165	-32.700	0.13371E-02	3	
166	-32.900	0.13371E-02	3	
167	-33.100	0.13371E-02	3	
168	-33.300	0.13371E-02	3	
169	-33.500	0.13371E-02	3	
170	-33.700	0.13371E-02	3	
171	-33.900	0.13371E-02	3	
172	-34.100	0.13371E-02	3	
173	-34.300	0.13371E-02	3	
174	-34.500	0.13371E-02	3	
175	-34.700	0.13371E-02	3	
176	-34.900	0.13371E-02	3	

PARATIE 7.00
24 SETTEMBRE 2015 18:46:56
History 0 -

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

PAG. 17

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE PARETE LeftWall
177	-35.100	0.13371E-02	3
178	-35.300	0.13371E-02	3
179	-35.500	0.13371E-02	3
180	-35.700	0.13371E-02	3
181	-35.900	0.13371E-02	3
182	-36.100	0.13371E-02	3
183	-36.300	0.13371E-02	3
184	-36.500	0.13371E-02	3
185	-36.700	0.13371E-02	3
186	-36.900	0.13371E-02	3
187	-37.100	0.13371E-02	3
188	-37.300	0.13371E-02	3
189	-37.500	0.13371E-02	3
190	-37.700	0.13371E-02	3
191	-37.900	0.13371E-02	3
192	-38.100	0.13371E-02	3
193	-38.300	0.13371E-02	3
194	-38.500	0.13371E-02	3
195	-38.700	0.13371E-02	3
196	-38.900	0.13371E-02	3
197	-39.100	0.13371E-02	3
198	-39.300	0.13371E-02	3
199	-39.500	0.13371E-02	3
200	-39.700	0.13371E-02	3
201	-39.900	0.13371E-02	3
202	-40.000	0.42051E-03	3

